

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

АКАДЕМИК
А.Е.ФЕРСМАН

ИЗБРАННЫЕ
ТРУДЫ

VII

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

АКАДЕМИК

А.Е.ФЕРСМАН

ИЗБРАННЫЕ
ТРУДЫ

ТОМ
VII

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА • 1962

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик Н. В. БЕЛОВ, академик А. П. ВИНОГРАДОВ,
академик Д. И. ЩЕРБАКОВ (председатель),
член-корреспондент АН СССР А. А. САУКОВ,
доктор геол.-мин. наук В. В. ЩЕРБИНА

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

член-корреспондент Академии строительства и архитектуры СССР

А. А. МАМУРОВСКИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Все минералоги и кристаллографы увлекались драгоценными камнями. Они видели в них, как говорил римский историк Плиний, величие творений природы, воплощенное в малых размерах.

Дань этому увлечению отдал и А. Е. Ферсман, особенно в начале своей научной деятельности. Интерес к искусству, тонкий художественный вкус влекли Ферсмана-минералога к самоцветному (драгоценному) и цветному камню. Любовь к музейному делу, собиранию выдающихся образцов минералов, демонстрирующих богатство минеральных ресурсов нашей родины, также приводили Александра Евгеньевича к самоцветам, поскольку полвека тому назад значение каждого минералогического музея расценивалось прежде всего по обилию коллекций драгоценного камня.

С 1912 г. Александр Евгеньевич почти ежегодно посещал Урал и работал там; он стал энтузиастом этого необыкновенного по своим разнообразным богатствам и величественной природе края. В то время на Урале добыча и обработка драгоценного камня представляла оригинальный промысел, в развитии которого, несмотря на его небольшое экономическое значение, было заинтересовано много различных лиц. Здесь разрабатывались сотни копей самоцветов и цветников, снабжавших разнообразным драгоценным, поделочным и коллекционным материалом столицу Урала — Екатеринбург. Изучение этих копей давало ценнейшие сведения для познания минералогии и геологии Урала.

Однако Ферсмана интересовали не только уральские камни, но и люди, которые их добывали, — энтузиасты-горщики, фанатично верившие в свой фарт (удачу). Эта вера питалась глубокой убежденностью в безграничных богатствах Уральских гор, в которых, по словам Сергея Южакова (известный горщик из Мурзинки), есть все, а если что до сих пор и отсутствует, — значит плохо искали. Необыкновенную энергию таких горщиков-старателей, их острый глаз и тонкую наблюдательность очень ценил А. Е. Ферсман; они были его незаменимыми помощниками при обследовании месторождений. Таким образом, уральские копи самоцветов и люди, их разрабатывавшие, были для Александра Евгеньевича живым источником научных знаний, позволившим накопить громадный материал по пегматитам Урала, которые скоро стали основной темой его исследований.

В 1911 г. А. Е. Ферсман переехал в Петербург в связи с переходом его из Московского университета в Академию наук. Он впервые получил возможность ознакомиться с богатствами драгоценного и цветного камня, накопленными в столице России за два века ее существования.

Сокровища Эрмитажа с его бесчисленными драгоценностями, принадлежавшими императорскому двору, с громадным, единственным в мире собранием камней и печатей, по которому можно читать тысячелетнюю

историю прикладного искусства, с богатейшими коллекциями табакерок, шкатулок и других каменных изделий XVII и XVIII веков, иллюстрирующими развитие камнерезного дела в странах Европы и Азии, произвели громадное впечатление на А. Е. Ферсмана. Не менее поразили его каменные изделия всех трех императорских гранильных фабрик, которыми были наполнены Эрмитаж и дворцы Петербурга: монументальные вазы, каминные, столы и канделябры из яшмы, лазурита, орлеца и малахита, небывалые по красоте, размерам и разнообразию материала уникальные памятники оригинального камнерезного искусства царской России, вызывавшие восхищение и удивление за границей.

Вопросы истории материальной культуры всегда живо интересовали А. Е. Ферсмана; исторический подход всегда был важным методом его исследовательской работы. Он любил повторять изречение Платона: «вспоминать — значит учить». Каменные богатства музеев и дворцов Петербурга пробудили в нем интерес к этим своеобразным памятникам человеческой культуры; изучение их привело его к мысли о «каменной летописи», которая может быть составлена на основе этих нетленных остатков древних и новых культур и обогатить ценными фактическими данными историю искусства и материального прогресса.

Все эти сложные и глубокие интересы минералога, художника и историка лежали в основе увлечения А. Е. Ферсмана драгоценными и поделочными камнями.

Война 1914—1918 гг. отвлекла его от этой темы. Но уже с 1920 г. в Комиссии по изучению естественных производительных сил Академии наук А. Е. Ферсман организовал значительную группу специалистов для подготовки капитальной работы (в четырех томах) по драгоценным и цветным камням Советского Союза. Первый том должен был содержать общие сведения об указанных камнях, второй том — описание условий их образования и характеристику главнейших месторождений, два последних тома предполагалось посвятить зарубежным месторождениям, вопросам применения драгоценного и поделочного камня и их истории.

Первый том был выпущен в 1920 и 1922 гг., а второй в 1925 г.; третий и четвертый томы не были изданы вообще, так как Александр Евгеньевич переключился в это время на изучение минеральных богатств Кольского полуострова и Средней Азии, результаты которого позволили впоследствии создать в этих районах новые важные виды горной промышленности.

Но в конце своего жизненного пути Александр Евгеньевич вернулся к дорогим его сердцу и уму драгоценным и поделочным камням, написав большой труд «Очерки по истории камня», в котором использованы некоторые материалы, подготовленные еще в КЕПС Академии наук.

В изданных двух томах обобщены обширные сведения по самоцветным (драгоценным) и цветным камням, почерпнутые из архивных материалов, литературы, рукописных отчетов, наблюдений и записей самого Александра Евгеньевича и из разнообразной устной информации, полученной им от многих десятков специалистов — геологов и минералогов, торчицков и торговцев камнями.

Во второй половине XVIII и в первой половине XIX в. драгоценный и поделочный камень играл большую роль в жизни русского общества. Им украшали одежду и жилище. Любовь к камню была модной. При царском дворе стремились найти и показать новые и оригинальные разновидности камня. Его обрабатывали три государственных гранильные фабрики и многочисленная армия кустарей. Правительство поощряло поиски, добычу и обработку драгоценного и цветного камня, расходуя временами значительные средства. За 150 лет существования этой промышленности в

России поиски указанных камней потребовали громадных коллективных усилий, размеры которых трудно сейчас определить. Без преувеличения можно сказать, что в условиях тогдашнего бездорожья, плохой экипировки разведчиков и примитивного оборудования разведочных партий эти усилия были героическими, о чем можно судить по описаниям экспедиций Шангина и Пермикина.

Подводя итоги этим поискам, следует признать, что за многие десятки лет были выполнены беспримерные по масштабам для того времени минералогические обследования. Они обычно проводились при участии местного населения, вовлекавшегося в поиски цветного камня и разработку его месторождений.

В результате этих усилий на громадных пространствах Урала, Алтая и Забайкалья были открыты тысячи месторождений, взяты и испытаны десятки тысяч образцов.

Небольшая часть проведенных работ была описана в отчетах разведочных партий или отдельных разведчиков. Эти отчеты поступали затем в архивы и лежали там мертвым капиталом. А. Е. Ферсман сделал первую и единственную попытку использовать этот ценнейший материал. Когда он приступил к работе, т. е. 40—50 лет тому назад, архивы Горного департамента, горных управлений, гранильных фабрик, Управления кабинетскими и удельными землями были еще в полной сохранности (теперь уже большей части этих архивных материалов не существует). Сам Александр Евгеньевич и его сотрудники по КЕПС АН проделали громадную работу по обобщению архивных материалов, проверяя их указания, нанося на карты месторождения, увязывая их с геологией районов и сопоставляя с результатами собственных исследований.

Вот почему оба тома, базирующиеся на громадном фактическом материале, представляют большую, непреходящую ценность и заслуживают включения их в состав избранных сочинений академика А. Е. Ферсмана. Написанные в начале 20-х годов, т. е. почти 40 лет назад, они потребовали значительной редакторской работы. В частности, из них исключены те разделы и отдельные места, которые повторяли материалы, уже опубликованные в «Избранных трудах» и выпущенных недавно Издательством АН СССР двух томах «Очерков по истории камня» (1954, 1961 гг.). В результате литературной обработки текст значительно сокращен. Оставлены старые меры и географические названия, отвечающие существовавшему в 1922—1925 гг. административному делению; сохранены также сведения о месторождениях западных губерний, которые входят сейчас в состав Польской Народной Республики.

Перечень литературы дается по главам, что облегчает читателю пользование ею. Составление общего перечня использованной литературы было бы излишним, поскольку во втором томе «Очерков по истории камня» имеется исчерпывающая библиография по самоцветному и цветному камню, кончая 1944 г.

В том VII «Избранных трудов» включена также книга А. Е. Ферсмана «Цвета минералов», написанная в 1936 г. По содержанию она в значительной степени связана с его работами в области самоцветного и цветного камня; можно даже утверждать, что проблема цвета минералов заинтересовала его уже в 1920 г., когда он работал над этими камнями и должен был пользоваться определениями цветов, которые его совершенно не удовлетворяли. Через 10 лет, в течение которых А. Е. Ферсман тщательно следил за успехами новой науки, цветоведения, А. Е. Ферсман попытался научно обобщить свои знания в области окраски минералов. Сейчас, при бурном развитии физических и химических наук за последние 25 лет, прошедших после написания книги «Цвета минералов», многие ее положения

требуют дополнения и коррективов. Но основная идея автора, стремившегося дать научное объяснение окраске минералов на основе современных достижений в области изучения электромагнитных колебаний и атомной структуры вещества, остается правильной.

Эта книга в свое время явилась важной вехой в развитии нашей минералогии, которая, так же как и за рубежом, превратилась из описательной науки, пользовавшейся старыми, ненаучными терминами, в научную дисциплину, объясняющую свойства минералов и их образование с точки зрения современной физики и химии.

В редактировании и подготовке седьмого тома, как и предыдущих шести томов, принимала участие Е. М. Ферсман, которая много лет самоотверженно трудится над изданием громадного научного наследия Александра Евгеньевича. Сотрудники А. Е. Ферсмана, помогавшие ему в составлении первого тома книги «Драгоценные и цветные камни», названы им в предисловии к первому изданию этого тома.

А. А. Мамуровский

**ДРАГОЦЕННЫЕ
И ЦВЕТНЫЕ
КАМНИ
СССР**

ОТ АВТОРА

«Некоторые из камней поставляются выше всякой цены и меры богатств человеческих, так что для многих людей к высочайшему и совершенному созерцанию природы довольно единого драгоценного камня».

Плиний Старший

Монография о драгоценных и цветных камнях России посвящается одной из мало оцененных или, вернее говоря, забытых производительных сил русской природы. Я, более чем кто-либо другой, сознаю огромные недостатки выполненной мною работы, неполноту сведений, односторонность и узость освещения, отсутствие красок там, где во всей яркости надо было передать внешнюю красоту и внутреннюю гармонию цветного камня. Однако полное отсутствие какой бы то ни было сводки по этому вопросу, за исключением популярной и притом устаревшей и не всегда точной книги М. Пыляева, заставило меня не откладывать печатания этой работы.

К цветному и драгоценному камню России, к его использованию можно подходить с нескольких точек зрения: чисто минералогической, промышленной, художественной, исторической. Я делаю попытку осветить этот многогранный вопрос со всех сторон, но особенное внимание посвящаю тому, что лежит в основе всех остальных, — природе самого камня, его свойствам и происхождению. Выдвигая эти вопросы, я исхожу из мысли, что само промышленное, техническое или художественное использование камня является лишь выявлением тех характерных черт и элементов красоты, которыми его наделила природа и которые во всей своей совокупности и во всех своих деталях являются выражением и отражением геохимических процессов, сопутствовавших его образованию. Художественное творчество человека, интуитивно охватывающее характерные черты камня, связывается, таким образом, с глубокими научными проблемами его исследования, и при рассмотрении обработки камня в исторической перспективе невольно вырисовывается эта связь, подчиняющая материалу и его свойствам творческий порыв народного искусства.

Исходя из этих точек зрения, камень, как один из важнейших материалов прикладного искусства, представляется мне неотъемлемым элементом культурного развития человечества; изучение его во всех стадиях использования, начиная с природных месторождений и кончая обработкой в художественных мастерских, является задачей культурно-исторического значения.

Было бы большой ошибкой смотреть на драгоценный камень, как на элемент богатства, праздной роскоши, тщеславного самоукрашения: в этой роли он выступил сравнительно недавно, тогда как в истории культуры его значение определяется далеко не той денежной ценностью, которую он представлял, а тем обаянием красоты, блеска и яркости красок, тем художественным сочетанием природных свойств и творческого замысла,

которое заставило еще на заре человеческой культуры смотреть на самоцветный камень, как на воплощение богатств и красот природы (Плиний).

В архитектуре, скульптуре и различных видах декоративного искусства, в народных сказаниях и эпосе, в поэтических образах изящной литературы — всюду драгоценный камень сыграл свою роль, вдохновляя художника, давая незаменимый материал архитектору и открывая широкий простор фантазии поэта.

Какое влияние оказывал русский камень на эти стороны народного творчества, какую роль играл он в русском прикладном искусстве, как велики его богатства, его промышленная ценность — вот ряд вопросов, которые ставит жизнь и на которые можно ответить лишь объективным исследованием самого камня — его свойств, месторождений и использования. И, сообразно с этой задачей, книга «Драгоценные и цветные камни России» распадается на два самостоятельных тома:

Первый том посвящен самому камню и, как указано ниже, в предисловии к нему, имеет целью дать фактический материал о свойствах и распространении в России отдельных видов камня.

Во втором томе приводится характеристика месторождений, рассматривается вопрос о происхождении драгоценных и цветных камней и дается картина распространения их в России и тех возможностей, которые выявляются в русской природе при более внимательном изучении ее богатств.

Во многих отношениях настоящий труд — коллективный; он явился результатом работы Отдела драгоценного камня Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС), в нем нашли отражение идеи, знания и опыт целого ряда близких мне лиц, специалистов и любителей камня. Им — моя искренняя благодарность, ибо без их содействия я не мог бы сделать этой первой попытки дать монографическое описание драгоценных и цветных камней страны.

В технике подготовки этой книги, требовавшей кропотливого просмотра огромной литературы, поисков по библиотекам книг, составления выписок и, наконец, очень сложной переписки самой рукописи, огромная работа выпала на долю ученого сотрудника Геологического музея Академии наук А. И. Шестовой, подбиравшей литературу, и корреспондентов КЕПС Е. П. Кесслер и А. И. Сперанской.

В области изучения и описания самих камней, их свойств и месторождений необходимо отметить участие Р. Б. Россиенской, составившей, на основании собранных ею многочисленных данных, краткий обзор мраморов России, Е. В. Ереминой, давшей очерк флюорита, и А. Н. Гейслера; его описание яшм частично включено в первый том.

При составлении второго тома мне приходится отметить особенное участие ряда лиц: В. В. Мостовенко (ум. 1920), бывший директор Екатеринбургской и Петергофской гранильных фабрик, дал незаменимый материал своих воспоминаний об этих учреждениях; много ценных деталей удалось получить и от А. Л. Гуна и Е. В. Гомилевского, бывших директоров Петергофской фабрики, и особенной благодарностью я обязан одному из ее директоров — С. А. Транцеву. Не менее ценным для общей картины оказалось описание Ф. П. Бирбаумом, старшим мастером и художником фирмы Фаберже, камнерезной и ювелирной деятельности этой фирмы. Равным образом, в эти тома вошли выдержки из детального обзора механического оборудования и методов работы на Петергофской фабрике, составленного помощником ее директора Н. И. Влодавцем.

Очень крупные архивные изыскания легли в основу настоящего издания; вели эту работу при тяжелых условиях зимнего времени: инженер Л. Ф. Бадевич (б. Кабинет), В. И. Влодавец (Уделы), Д. В. Юферов

(Уделы), В. А. Унковская (Академия художеств), М. В. Ямбикова (Горный департамент). Особой ценностью отличались архивные материалы, выписанные из б. архива Уделов Е. О. Романовским и касающиеся добычи нефрита и лазурита в Прибайкалье.

При составлении исторической части и изучении музеев и дворцов незаменимое содействие оказали С. Н. Тройницкий (директор Эрмитажа), В. Н. Талепоровский (хранитель Павловского дворца-музея), В. К. Макаров (хранитель Гатчинского дворца-музея), а также В. А. Унковская, составившая ряд описаний камня в дворцах, и П. Н. Столпянский, давший ряд исторических справок о дворцах и зданиях старого Петербурга.

Особую заботу представляло составление схем, чертежей, карт и художественное воспроизведение наиболее выдающихся изделий из камня. В этом важном деле приняли участие В. В. Ляпунова, весьма удачно воспроизведшая прибайкальский лазурит, Ф. П. Бирбаум, давший интересные рисунки яшм. Но подавляющее число рисунков выполнено было художницей Комиссии производительных сил Альмой Бонштедт, взявшей на себя специально иллюстрационную сторону издания¹.

Январь 1921 г.

¹ К сожалению, в настоящем издании не было возможности воспроизвести все рисунки, чертежи и карты.— *Ред.*

Том первый

**ОПИСАНИЕ
ДРАГОЦЕННЫХ И ЦВЕТНЫХ
КАМНЕЙ РОССИИ**

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА КО II ИЗДАНИЮ

Настоящий том посвящен детальному описанию отдельных минеральных видов, используемых и могущих быть использованными гравильной и камнерезной промышленностью России. Сюда вошел основной материал для характеристики всего настоящего и будущего этих отраслей русской художественной промышленности, и потому я счел нужным при характеристике каждого вида останавливаться на выяснении тех мер, которые должны быть приняты для усиления его использования.

Порядок изложения приурочен к широко распространенному труду М. Бауэра «Edelsteinkunde» (1909); для удобства нахождения справок в конце первого тома помещено подробное оглавление, а в конце последнего будут приложены детальные указатели, которые должны облегчить пользование настоящей частью, может быть, несколько затрудненное искусственным порядком изложения материала¹.

В описание совершенно не вошли характеристики таких минеральных тел, как варисцит, лазулит, аксинит, андалузит, цоизит, гарниерит, бенитоит, пренит, томсонит, натролит, каламин, галмей, элеолит, гаюин, молдавит, гиперстен, диопсид, сподумен с его разновидностями и некоторые другие. Одних я не касался ввиду их редкости или невзрачности в русских месторождениях, других — потому, что они являются совершенно неизвестными до сих пор в России. Равным образом, исключены из рассмотрения такие вещества, как жемчуг (перламутр), коралл, минералогическое изучение которых не составляет нашей непосредственной задачи, а отчасти и мрамор — ввиду того что последнему предположено посвятить специальную монографию (совместно с Р. Россиенской).

В первом томе мною рассматриваются некоторые вещества, обычно не описываемые в аналогичных изданиях, а именно: агальматолит, змеевик, офиокальцит, сепиолит, известковый шпат (с его разновидностями), каменная соль, графит и, наконец, некоторые другие, более редкие минеральные тела, специально используемые в нашем отечестве. В общем, при исключительном богатстве России цветными камнями (т. е. по преимуществу материалом не оградного, а поделочного характера), в дальнейшем изложении особенное внимание отведено именно этой группе минеральных

¹ Оглавления к первому и второму томам см. в конце настоящего издания. Указатели к обоим томам объединены и находятся в конце второго тома. — *Ред.*

тел, и потому, например, главы о яшме, нефрите, лазурите и т. д. гораздо более детальные, чем главы об алмазе, корунде или опале.

При описании каждого минерального вида я, как правило, придерживаюсь такого порядка: за общей характеристикой следует краткое изложение исторических перспектив использования камня вплоть до современного момента, затем дается описание главнейших месторождений русского камня. Менее важные месторождения описаны кратко и обычно помещаются в конце каждой главы, перед литературой, которая иногда для удобства разбивается на группы по отдельным месторождениям. При составлении списка литературы для некоторых более важных минералов я стремился дать исчерпывающие сведения, причем незаменимую помощь в этом деле мне оказал карточный указатель литературы В. И. Вернадского, ныне продолжаемый мною. Книги, по каким-либо причинам мной не просмотренные, отмечены звездочкой. В описание отдельных минералов я вложил ряд своих собственных заметок и наблюдений во время многочисленных поездок и экспедиций за последние 10 лет в Крым, на Урал, Алтай, в Забайкалье и Монголию. Самое описание внешних признаков и парагенезиса минералов сделано на основании изучения богатого научного материала Геологического и минералогического музея Академии наук, карточные каталоги которого дали возможность составить сводки главнейших месторождений каждого ископаемого.

Я должен, однако, добавить, что при описании отдельных камней я не следовал слепо только что изложенному плану, но, желая иногда дать более цельную картину, видоизменял его, оттеняя те или иные более важные стороны вопроса.

1922 г.

АЛМАЗ¹

Россия не может похвалиться своими месторождениями алмазов². Алмаз в России встречен в слишком ничтожных количествах, чтобы говорить о нем, как о драгоценном камне практического значения³. Однако чисто научное значение его так велико, что приходится пожалеть, что немногие десятки кристаллов, бывшие в руках Поле и Шуваловых, в значительной части подверглись огранке и не сохранились для науки. Нельзя также не обратить внимания на то, что проблема происхождения алмаза в наших трех районах, где он известен (Урал, Лапландия и Енисейская губ.), не только не разрешена, но даже и не поставлена и что не было сколько-нибудь серьезных попыток практически подойти к нашим главным месторождениям и попытаться путем специальных исследований изучить их природу и возможную связь с теми или иными породами. До тех пор, пока этот вопрос не будет научно решен, должен оставаться открытым и вопрос чисто практического характера, так как алмазы при большинстве горных работ могут оставаться незамеченными, даже при внимательной и технически совершенной промывке золотоносных песков. В этом отношении поучительно указание на то, что в ряде районов Бразилии алмазы были найдены на вальгердах только тогда, когда нашлись рабочие, специально обратившие на них внимание. Поэтому весьма важно сообщение М. Мельникова о том, что на вальгердах сносится кварц и будет сноситься также и алмаз, если не дать надлежащей (не слишком боль-

¹ При изучении старой литературы надо осторожно относиться к наименованию «алмаз», так как это слово часто прилагалось к бесцветным прозрачным блестящим камням или кристаллам. Так, горные хрустали или топазы Урала и Сибири в начале XIX в. именовались сибирским или уральским «алмазом».

² В настоящее время, когда стали известны алмазы Якутии, это утверждение устарело. — *Ред.*

³ Всего найдено в России менее 300 кристаллов.

шой) скорости струе воды, а скорость эта может быть определена лишь опытным путем, потому что обыкновенно в головке вашгерда остаются лишь удельнотяжелые элементы, т. е. золото с магнитным железняком и даже корунд, все же более легкое уносится прочь. Поэтому следует искать алмазы не промывкой на вашгердах, где они могут легко сноситься, но сортировкой песков на грохотах и просматривать в отдельности разные номера отсеков.

Во всяком случае, серьезное изучение русских алмазов необходимо. Оно неоднократно ставилось на очередь, назначались награды за находки алмазов, для ознакомления рабочих с алмазом в 1838 и 1895 гг. были разосланы кристаллики этого минерала по уральским горным заводам, в 1898 г. был приглашен П. Шуваловым большой специалист алмазного дела французский инженер Бутан, автор крупной монографии по алмазу, но настоящих специальных работ в этом направлении не производилось. Привожу несколько выдержек из отчета этого специалиста, касающихся самого главного русского месторождения — Крестовоздвиженских промыслов на Урале; надо при этом иметь в виду, что Бутан тщетно пытался сам найти кристаллики алмаза и вообще высказывался против посылки туда какой-либо большой разведывательной геологической партии, думая, что для таких поисковых работ надо еще предварительно собрать сведения и в точности в течение некоторого времени учитывать все условия новых находок; вместе с тем он совершенно справедливо указывал, что нельзя ставить себе задачей отыскать новые алмазоносные пески или их коренные породы, так как такого рода находки, по его мнению, могут делаться лишь случайно. Вот что пишет Бутан по этому вопросу:

«Оставляя в стороне вопрос об открытии алмазов в коренном месторождении (на Крестовоздвиженских промыслах), как вопрос, слишком темный для того, чтобы предвидеть, хоть приблизительно, его решение, и который можно будет рассмотреть снова после, если какой-нибудь специальный факт явится налицо, я думаю, что следовало бы взяться более настойчивым образом, если возможно, за условия разработки песков в Крестовоздвиженских россылях и подвергать от времени до времени тщательному осмотру золотоносные пески, добываемые в этой местности.

Относительно первого пункта, если в будущем алмазы будут найдены, я думаю, что следует строго наказать, чтобы немедленно были отмечены с точностью в журнале, специально для этой цели заведенном, число и вес найденных алмазов, место, с которого происходили пески, содержащие их, также глубина, на которой пески взяты, и необходимо отложить в сторону два или три кубических фута песков с надписью — как образец. Быть может, со временем составленный таким образом маленький музей, если его продолжать, доставит ценные указания.

Во-вторых, для серьезного исследования песков, если их много, надо завести простой и недорогой прибор, состоящий главным образом из небольшого сортировочного барабана и грохота, употребляемого на Гарце, оба примерно с тремя отделениями, что, кажется, достаточно. Этот прибор должен действовать следующим образом.

Промыв предварительно песок на обыкновенных местных промывных станках и пропустив его через решето с более и менее мелкой сеткой, смотря по надобности, чтобы отделить более крупные камни, его пропускают через сортировочный барабан, которого каждое отделение соответствует одному отделению грохота. В последний можно положить на сетку обыкновенной дробы, если бы не достаточно было железной руды, находящейся в этом песке, для составления довольно тяжелой подстилки.

Под действием частых ударов поршня прибора кварц и сланец перейдут в верхнюю часть его и будут выброшены через верхний край, тогда как железная руда останется на дне, на сите. Алмаз с удельным весом 3,5, между удельным весом кварца и сланца, с одной стороны, и удельным весом железной руды, с другой, останется в средней части, которую от времени до времени нужно собирать и перебирать вручную. Такая разборка гравия, приведенного таким образом к малому количеству вещества, превосходно промытого и сортированного, будет очень легкой. Надо только позаботиться перебирать гравий на гладком столе, расстилая песок тонким слоем, посредством маленькой жестяной линейки, когда он еще в мокром состоянии.

Этот прибор позволит исследовать от времени до времени пять или шесть тонн песков (которые будут заслуживать внимания) с местным персоналом служащих, т. е. делая ничтожную затрату только на рабочую силу.

Если случилось бы сделать таким образом какое-нибудь открытие, необходимо тог-

да исследовать этот вопрос снова, попросить инженеров заметить интересные места и сохранить все необходимые данные для его исследования. Но в данный момент это все, что мне кажется полезным и уместным».

Таковы те справедливые пожелания, которые высказаны были Бутаном и приведение в исполнение которых является действительно необходимым для выяснения происхождения русских алмазов в различных местах их находок.

На основании этих данных Бисерское заводууправление на Урале наметило такой план работ, которому, однако, не было суждено осуществиться:

«Как только рабочий отыщет алмаз (что случается несколько раз в течение года), завести такой порядок, чтобы место нахождения алмаза было с точностью намечено как в натуре, так и на плане. Немедленно же приступить (на особом Гарцовском станке) к промывке прилегающих песков, причем отложить и хранить при конторе от 2 до 3 фунтов этих песков из непосредственно сопровождавших найденный алмаз. За открытие алмаза (с точным указанием его места нахождения) назначить достаточную премию.

Завести систематические разведки золотых россыпей, организовав их на следующих основаниях.

Назначить постоянную артель разведчиков в числе не более 6 человек, под начальством сметливого штейгера, возложив на нее производство разведок, пробитие шуфлов и пр. в местах, указанных местным горным инженером; учредить за ними строгий контроль, вести в Промысловой конторе правильную ведомость всем произведенным ими работам, нанося их по номерам на плане (возможно большего масштаба); вместе с тем собрать образчики всех добытых песков, храня их под номерами, соответствующими номерам ведомости и плана» (архив Заводууправления Шуваловых).

Нельзя отрицать рациональности этих предложений, и в будущем следовало бы принять их за основу при всякой новой находке этого камня. Однако прежде всего для разрешения вопроса о поисках алмаза необходимо поставить ряд чисто научных геолого-минералогических изысканий, которые должны быть намечены и проведены во всех известных нам алмазоносных районах России.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АЛМАЗОВ НА УРАЛЕ

Перехожу к краткому описанию отдельных находок алмаза в России, касаясь по преимуществу нашего главного месторождения — Крестовоздвиженских промыслов в Бисерской даче на западном склоне Урала. Что же касается других, весьма многочисленных, указываемых в литературе месторождений алмаза на Урале, то надо иметь в виду, что единичность многих находок заставляет, вообще говоря, осторожно относиться ко многим указаниям: так, одни из кристаллов были найдены не *in situ*, а в партии «хризолитов», привезенных с промыслов; другие находки сделаны были при условиях, возбуждающих сомнения; неоднократно можно было думать, что «находка» алмаза могла быть вызвана желанием выгодно продать какую-либо россыпь. Даже к совершенно несомненному Бисерскому месторождению многие относились очень долго скептически, а Н. Кокшаров в своих воспоминаниях, напечатанных в «Русской старине» (1890, т. II, стр. 20), детально излагал свои основания сомневаться в этом месторождении.

Во всяком случае, алмазы в России сделались известными лишь в первой половине XIX в., и трудно согласиться с Кингом и Блюмнером, вычитавшими у старых авторов, что русский (скифский) алмаз был известен древним грекам. При несомненном смешении греческими писателями горного хрусталя и других прозрачных видов драгоценных камней с алмазом было бы слишком большой натяжкой считать, что именно настоящий *adamas* Уральских гор был известен в древности на юге России.

I. ЗАПАДНЫЙ СКЛОН УРАЛА

1) Крестовоздвиженский прииск П. Шувалова по р. Полуденке, притоку р. Койвы в Бисерской даче, Пермской губ., Пермского уезда, в 25 верстах к северо-востоку от Бисерского завода. Россышь лежит в 150 саженьях на правом берегу Полуденки, около церкви, частью по течению рч. Поперечной.

2) Адольфовский прииск того же владельца по ручью Адольфова лога, притоку р. Полуденки, в $1\frac{1}{4}$ верстах к западу от Крестовоздвиженского прииска. См. схематическую карту (фиг. 1).

Первая находка алмазов была совершена летом 1829 г., и вся история его открытия, в связи с некоторыми предсказаниями, сделанными независимо друг от друга, с одной стороны, М. Энгельгардтом, с другой — А. Гумбольдтом, выяснена и описана весьма подробно. Находка первых алмазов была совершенно случайной, вне связи с этими предсказаниями и лишь совпадая с ними по времени, причем, по-видимому, заслуга самой находки принадлежит мальчику Павлу Попову, работавшему при вапшерде, а честь точного определения камня, принятого сначала за «топаз», — приписывавшему на промысел фрейбергскому минералогу Шмидту.

Для обследования этой находки, вызвавшей в Петербурге сенсацию, были командированы горный офицер Г. Карпов и дерптский профессор М. Энгельгардт, удостоверившие правильность ее, причем второй, согласно с мнением Шмидта, материнской породой алмазов признал черный доломит, подстилавший россыши.

Геологическое строение этой местности и строение самих россыпей изучено довольно детально Церренером (Zerrenner, 1849).

Первые находки камней были связаны с Адольфовым логом — небольшой, большей частью сухой долилкой, длиной 380 сажень, тянущейся с ЮВ на СЗ и достигающей в нижней части ширины 40 сажень. Сама россышь, мощностью не свыше $1\frac{1}{2}$ — 2 аршин, в этом месте лежит под слоем $\frac{1}{2}$ аршина чернозема и состоит из обломков горного хрусталя, халцедона, бурого железняка, в огромных количествах в псевдоморфозах — кубах по пириту, серного колчедана, гематита, апатита, магнетита, золота, редкой платины, многочисленных кусков доломита, кварцита и тальково-хлоритового сланца. Общее содержание железистых минералов было так велико, что Карпов сравнивал россышь с пластами железной руды. Подстилается россышь массой черного доломитового песка, мощностью от 2 до 5 аршин, лежащего непосредственно на самом доломите.

Кроме главного местонахождения в Адольфовом лого, алмазы попадались и по рч. Поперечной, впадающей в Полуденку слева, немного ниже селения, и, наконец, на краю селения, в 200—300 саженьях от церкви, где золотеносные пески достигали мощности до 7—9 футов и содержали огромные обломки и друзы кварца. Количество найденных здесь кристаллов алмаза не превышало 25.

Во всех этих отдельных местах, тесно связанных между собой генетически и по типу россыпей, всего было найдено немного более 200 кристаллов. Величина их была в общем небольшой, самые крупные едва достигали $2\frac{1}{2}$ каратов. Форма кристаллов очень напоминала алмазы Бразилии из-за сильной округленности граней. В общем кристаллы отличались большой прозрачностью, изредка желтоватым оттенком и черными углистыми включениями.

Происхождение алмазов в этом небольшом замкнутом районе остается загадочным. Необходимо отметить, что алмазы встречались лишь в указанных выше пунктах, притом исключительно в золотеносных песках, богатых бурым железняком. Ни Церренер, многолетний управляющий

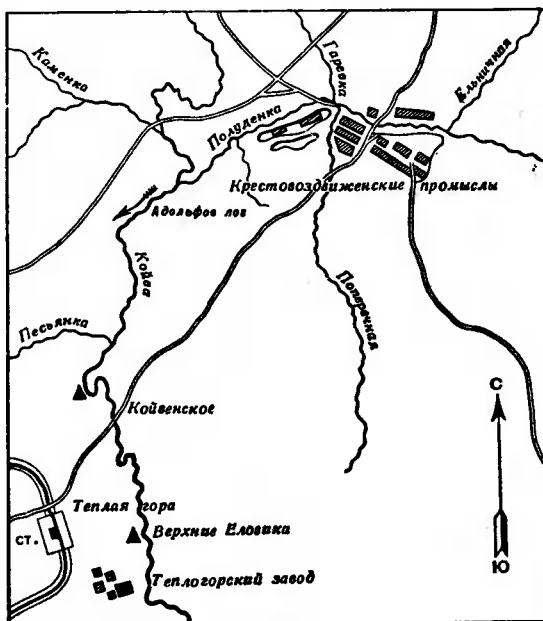
промыслами, ни посетивший их инженер Бутан, ни я, обследовавший россыпи в 1914 г., не даем каких-либо более определенных данных, и приходится соглашаться с выводами Бутана, что и углестый доломит, и итаколумит, и зеленокаменные породы этого района могут с одинаковой вероятностью считаться материнской породой. Незначительность области распространения и сильная выработка самих песков многочисленными дудками заставляют согласиться с мнением Бутана, что пока еще нет достаточных оснований для работ больших разведочных партий.

3) В книге Е. Барбот де Марни (1910) отмечается в Бисерском районе еще «третья алмазосодержащая россыпь — Георгиевская:

она находится у дер. Северной, лежащей в 12 верстах к юго-востоку от селения Крестовоздвиженских промыслов и в 3 верстах от ст. Европейской Уральской ж. д. Россыпь лежит на правом увале р. Тискос (приток р. Койвы), на 8—12 сажен выше уровня реки, и покоится на доломите. Два алмаза здесь найдены в пятидесятых годах, а два в 1900 г.» Нигде в литературе сведений об этой россыпи не имеется, и потому я оставляю это указание под сомнением, тем более что во время моего осмотра Бисерских промыслов в 1914 г. местные жители и администрация ничего об этом месторождении не упоминали¹.

4) Харитоново-Компанейский прииск М. Иванова, по рч. Данковке, левому притоку р. Серебряной, в казенной Серебрянской даче Гороблагодатского округа, Пермской губ., Кунгурского уезда, в 70 верстах от Крестовоздвиженских промыслов.

Единственный алмаз ($1\frac{1}{2}$ карата) был найден на этом прииске 7 августа 1887 г. старателем Петром Лядовым, о чем, на основании официального извещения начальника Уральских заводов, П. Еремеев доложил Минеральному ведомству.



Фиг. 1. Схематическая карта -Крестовоздвиженских промыслов в Бисерском округе на Урале.
(1914 г.)

¹ В брошюре Н. Солодова «Алмазы на Урале» (Екатеринбург, 1904, отд. издание) имеется ряд интересных данных, объясняющих мое недоумение по вопросу о Георгиевской россыпи. В 1902 г. заводоуправление Шуваловых произвело ряд поисков в Адольфовом логу, где было пробито 30 шурфов, но без находки алмазов. Сама россыпь при этом оказалась гнездовой. В том же году во дворе крестьянина был встречен алмаз, весом $\frac{3}{4}$ карата, в курином помете. Более подробно сообщает Солодов о Георгиевской россыпи, где еще в 50-х годах прошлого столетия было найдено два кристалла и два других кристалла — в 1900 г. Россыпь очень напоминает Адольфов лог и тоже залегает на черном доломите. На основании ряда данных Солодов приходит к выводу, что производить разведки и поиски алмаза надо в двух местах: 1) в ложбине, перерезающей горы, лежащие к юго-востоку от селения, у восточного конца его, в начале Крестовоздвиженской россыпи; 2) на плоской возвышенности, проходящей между верховьями р. Полуденки и Георгиевской россыпью.

ралогическому обществу. О дальнейших находках здесь алмазов известий не имеется.

5) Ключевский прииск Расторгуева, Пермской губ. и Пермского уезда, в 38 верстах к юго-западу от Крестовоздвиженского прииска П. Шувалова, по р. Серебряной, Серебрянской дачи (в 40 верстах от предыдущего к северо-востоку).

Единственный алмаз был найден здесь 9 февраля 1876 г.

6) Ольгинский прииск, Серебрянской дачи.

Указание на это месторождение отмечается только Лебедевым, который безуспешно искал алмазы на приiske. Указание неясное и никем не подтвержденное. Точное положение прииска мне неизвестно.

II. ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН УРАЛА

7) Николае-Святительский прииск, б. Я. Бурдакова и К°, по рч. Журавлик, притоку р. Исы, Гороблагодатского округа, Пермской губ., Верхотурского уезда, в 12 верстах к северо-востоку от горы Качканар.

Алмаз был найден здесь в 1884 г. В. Бурдаковым, который, сняв его с ваггерда, принял сперва за кварц (вес $1\frac{5}{8}$ карата). Настоящее определение было сделано П. Еремеевым, который описал его кристаллографически. Известий о дальнейших находках здесь алмаза не имеется, но Бурдаков предполагал, что алмазов гораздо больше, чем их находят.

8) Казенный Кушайский прииск по рч. Купайке, Гороблагодатского округа, Пермской губ., Верхотурского уезда, в 25 верстах от Кушвы, в 40 верстах от центрального хребта (р. Купайка, левый приток Салды; истоки в 12 верстах к северо-востоку от Кушвы).

Единственный алмаз был найден здесь в конце 1838 г. и являлся первым алмазом, обнаруженным на казенных землях. Бесцветный, сильно блестящий кристалл в $\frac{7}{16}$ карата, — в глине с обломками диабаза, сиенита, горного хрусталя и сердолика. Россыпь лежала на зеленокаменной породе.

9) Сладкогостинный прииск А. Шориной в Верхне-Туринской даче, Пермской губ., Верхотурского уезда.

Единственный алмаз, весом $\frac{3}{4}$ карата, был найден здесь в феврале 1885 г. Прозрачный, бесцветный, сложных комбинаций, «без обтертых ребер».

10) Прииск Д. Меджера, Пермской губ., Екатеринбургского округа, в 14 верстах к востоку от г. Екатеринбурга по Сибирскому тракту, в полуверсте от тракта.

В 1831 г. здесь были найдены два маленьких алмаза. Первое указание имеется у Я. Зембницкого. Более алмазов здесь не найдено. Один кристалл весил $\frac{5}{8}$ карата.

11) Мостовский прииск Поклевского-Козел в Монетной даче, Пермской губ., Екатеринбургского уезда.

В 1891 г. здесь был найден один очень маленький кристалл ($\frac{1}{16}$ карата), который хранителем музея Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге Д. Лобановым был определен как алмаз с очень сильно округлыми гранями.

12) Платиновые и «хризолитовые» прииски по р. Бобровке, Нижне-Тагильского округа, Пермской губ., Верхотурского уезда.

В конце 90-х годов среди партии демантоидов открыто было несколько алмазов, из которых три переданы в музей Уральского общества любителей естествознания. Цвет одного из них желтоватый. Н. К. Высоцкий склонен связывать происхождение этих алмазов с дунитовыми породами.

Надо иметь в виду, что все кристаллы найдены в партиях «хризолитов», уже присланных в Екатеринбург.

13) Стрательский прииск Цапы близ дер. Колташи в Невьянской даче наследников Яковлева и Рукавишниковых, Пермской губ., Екатеринбургского округа.

Один кристалл, бесцветный, с желтоватым оттенком, хранится в Екатеринбурге ($\frac{3}{8}$ карата).

Сюда же относится и ряд других указаний на р. Положиху, подробно описанных у В. Мамонтова, у которого заимствую часть следующего описания.

В 1895 г. кристалл алмаза, весом $1\frac{1}{8}$ карата, был снят с ватерда при промывке песков россыпи р. Положихи, правого притока р. Реж, Пермской губ., Екатеринбургского округа, в даче Невьянского завода, в полуверсте от дер. Колташи Черемисской волости, крестьянином этой деревни Даниилом Зверевым. Это был четвертый по счету алмаз, найденный им, по его словам, в песках по р. Положихе, которые он с начала 80-х годов промывал для добычи рубинов и сапфиров. Всего ему известно, по его рассказам 1920 г., около 10 кристаллов из россыпей р. Положихи.

Первый алмаз был найден им в 1879 г. и вскоре потерян, второй — в 1880 г. и до последнего времени находился у владельца известной минералогической коллекции Д. П. Шорина в Нижне-Тагильске¹, третий он нашел в 1894 г. и, наконец, в 1895 г. — четвертый. В 1904 г. два кристаллика из Колташей видел В. Воробьев у священника в с. Черемисском. Таким образом, находка алмазов в этой россыпи не может быть названа случайной, как это вполне применимо к тем месторождениям, где были известны лишь единичные случаи нахождения этого редкого минерала.

Само месторождение находится верстах в 40 к северо-востоку от ст. Невьянск Горнозаводской линии. Близ дер. Колташи, вверх по течению р. Реж, видны выходы темного круто падающего кристаллического (доломитизированного) известняка. Постелью россыпи или, вернее, р. Положихи служат те же известняки почти в контакте со змеевиками; далее на восток выходит гранит. Выше по течению этого ручья выходит хлоритовый сланец, большие куски которого, почти совсем неокатанные, все время попадают в песках россыпи. Сама россыпь носит неправильный характер: пласт песка часто меняет свою мощность, местами прерывается и имеет все признаки отложения горной речки. Мамонтов просил Данилу Зверева промыть в его присутствии часть песка, и было промыто три тачки — около 50 пудов песка, причем при внимательном осмотре с ватерда были сняты многочисленные кварцевые, лимонитовые и пиритовые гальки, несколько псевдоморфоз бурого железняка по пириту, несколько мелких оливинов, обломки топаза, один красный корунд, совершенно мутный, с плохо образованными плоскостями и непритодный для измерений, и много кусков известняка, хлоритового сланца и т. п. По промывке получился типичный черный шлик с массой кристалликов магнитного железняка, а также с кристалликами красного граната, циркона, с зернышками оливина (? — А. Ф.) и с незначительным количеством мелкого золота.

14) Прииск близ дер. Киприной, в Невьянской даче, наследников Яковлева и Рукавишниковых, в 5 верстах от с. Алятского, Пермской губ., Екатеринбургского округа.

¹ Интересный рассказ о находке этого алмаза имеется в очерке Д. Н. Мамин-Сибиряка «Самоцветы». В газете «Голос» за 1882 г. уже отмечались находки алмазов у Колташей.

В 1891 г. здесь был найден один алмаз, весом $\frac{1}{2}$ карата, снятый с вап-герда вместе с цирконом, венисой и рубинами. По вполне справедливому мнению А. Краснопольского, это месторождение должно быть отнесено к предыдущему.

III. ЮЖНЫЙ УРАЛ

15) Ильтабановский прииск Жемчужникова и К°, Успенская россыпь, близ рудника Успенского, Оренбургской губ., Верхнеуральского уезда.

В июле 1839 г. горный инженер И. Редикорцев донес о находке кристалла алмаза весом $\frac{7}{8}$ карата. Известий о последующих находках здесь алмазов не встречается, но М. Пыляев утверждает, что кристалл был подброшен для продажи приисков¹.

16) Викторовский прииск А. Прибылова по рч. Каменке, левому притоку р. Сапарки, Оренбургской губ., Троицкого уезда.

Более или менее достоверные сведения о находках здесь алмазов сводятся к следующему: первый кристалл алмаза был приобретен в 1892 г. золотопромышленником А. Прибыловым от своего старателя, нашедшего его при промывке верховика на Викторовском прииске (№ 137) Козьминых (а не на Юльевском, как это было сказано в докладе П. Еремеева), расположенном в области распространения гранита, тут же, на северном склоне рч. Каменки. Вес его $\frac{1}{3}$ карата. Кристалл бесцветен и со всех сторон отчетливо образован сильно блестящими, выпуклыми плоскостями.

17) Один из приисков Кочкарской системы, Оренбургской губ.

Один алмаз найден здесь летом 1893 г. рабочим-башкиром, от которого и был приобретен студентом Горного института Линдером, доставившим его для определения П. Еремееву. Прозрачен, желтоватого цвета, вес около $\frac{3}{5}$ карата.

IV. ПРИУРАЛЬЕ

18) Красноуфимский уезд, Пермской губ., Шамабинской волости, р. Красноборка, первый лог от устья.

Доставлен в 1912 г. в Геологический музей Академии наук через Минералогическую контору Л. Крыжановского. Происхождение сомнительное. Двойник по октаэдру, слабо сплюснутый по тригональной оси.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ УРАЛЬСКИХ АЛМАЗОВ

Все приведенные выше места нахождения алмазов на Урале занесены мною на карту месторождений цветных и драгоценных камней Урала, причем, однако, ряд значков поставлен был условно, так как мне неизвестно точное положение указываемых в литературе приисков². В частности, это касается Сладкогостинского прииска в Купвинском (Гороблагодатском) округе и особенно Успенской и Ильтабановской россыпей на Южном Урале; последнее место мною отмечено в районе верховьев Яика (Урала), около дер. Ильтабановой, но мне известно, что главная часть приисков Жемчужникова была южнее Верхне-Уральска, по р. Кизил. Месторождение 18 на карту [фиг. 2 во втором томе] не могло быть нанесено.

Как бы то ни было, если даже допустить неточности в расположении

¹ О находке алмаза в Успенской россыпи см. газету «Северная пчела» за 1839 г., № 798.

² Карта (фиг. 2), приложена ко второму тому (стр. 316—317 этого издания), где она иллюстрирует главу о камнях Урала.

некоторых точек, то все же можно подметить несколько общих закономерностей. Все точки, за исключением весьма сомнительной — Красноуфимской, расположены тремя группами: северной — Гороблагодатско-Бисерской, средней — Верх-Исетской и южной — в районе Кочкарских россыпей. Обе последние определенно приурочены к восточным склонам, первая — не столько к западному склону, сколько к Центральному Уральскому хребту. В сущности, более определенно намечаются только две первые группы.

Северная, наиболее богатая группа приурочена к россыпям золота с содержанием платины. Для выяснения ее генезиса нам не хватает точных данных, но все же можно отметить, что она связана с близостью дунитовых (оливиновых) массивов или диабазовых покровов. Как будто бы эта связь с зеленокаменными породами намечается здесь совершенно определенно, однако должна быть отмечена еще вторая характерная черта для части этой группы — связь с черными доломитами, служащими постелью как для Бисерских месторождений, так и для Серебрянских. Может ли эта связь иметь генетическое значение, сказать трудно, но нельзя не отметить, что сравнительно важная область алмазных находок по р. Положнйке тоже связана с доломитовыми породами как ложем россыпи.

Для второй группы, Верх-Исетской, мы имеем гораздо меньше данных, но общий характер главного района у Колташей скорее говорит за связь не столько непосредственно с кислыми породами, сколько с контактом их с известняками и зеленокаменными породами, что мы видим по обилию корунда и зернышек оливина (если только определение последнего минерала Мамонтовым правильно).

Все это вместе взятое не дает никаких указаний в пользу поисков генетической связи алмазов с гранитными пегматитами, как это пытался для Индии доказать Чэпер, а скорее заставляет искать материнскую породу в тех зеленокаменных и оливиновых массивах, которые не только в Африке, но и в Северной Америке и в Австралии являются первоисточником алмазов.

Во всяком случае, та связь с итаколумитами, которая так поддерживалась в первые годы их открытия, вряд ли заслуживает внимания, да и вообще сходство с Бразильскими месторождениями мне кажется несколько искусственным.

АЛМАЗЫ В РУССКОЙ ЛАПЛАНДИИ¹

Маленькие кристаллики алмаза открыты были Велэном в 1891 г. среди песков, привезенных географом Рабо с р. Паз (Пасвиг). По описанию Велэна, они находились вместе с гранатом, цирконом, амфиболом, глаукофаном, дистеном, корундом, рутилом и некоторыми другими минералами. Это открытие произвело целую сенсацию в России и вызвало командировку на реку Паз (Пасвиг) М. Мельникова, который детально обследовал пограничный с Норвегией район, ожидая установить связь алмазоносных песков с гранитными пегматитами. Его поиски оказались безуспешными, несмотря на то, что розовые пески, богатые альмандином, были им найдены в ряде мест; хотя эти пески и отличались несколько по своему минералогическому составу от описанных Велэном, тем не менее подтверждали распространение

¹ Для Севера считаю нужным привести интересную выписку из дел Горного департамента (3 отд., 1 стол, № 18, 1823 г.), которая с исторической точки зрения заслуживает внимания: «По каменистому берегу Двины близ Орлецов, в Пиниловской (?) волости, говорит предание, за несколько десятков лет перед сим найден был большой величины алмаз; почему во время царствования императрицы Анны Иоанновны и был представлен к сим берегам караул, дабы плававшие по Двине на судах не брали валяющиеся там каменья. Ломоносов в своей «Металлургии» говорит, что он находит способными Орлецкие горы к содержанию алмазов».

ние алмандиновых песков. В этом же районе позднее (в 1913 г.) работал С. Конради¹, который в своем докладе в Минералогическом обществе познакомил со своими исследованиями того же района. В противоположность мнению Велана и Мельникова, искавших связи алмазов с пегматитами и, таким образом, шедших по далеко не проверенному пути Чэпера, Конради в этом районе обратил внимание на ряд выходов оливиновых пород, состав и строение которых оказались довольно сходными с кимберлитом Южной Африки. Хотя ему тоже не удалось найти следов или признаков алмазов, тем не менее его догадки весьма остроумны и заставляют именно в этом направлении вести дальнейшие исследования.

АЛМАЗЫ ЕНИСЕЙСКОЙ ТАЙГИ

Только в 1898 г. сделались известными алмазы по притоку Енисея р. Мельничной и по Точильному ключу, впадающему в р. Большой Пит недалеко от впадения его в Енисей. Первый кристалл был найден в Николаевском прииске по первой речке, позднее здесь же, в Александровском и Константиновском приисках, были найдены еще кристаллы. По Точильному ключу был найден один кристалл, весом $\frac{5}{8}$ карата, в Покровском прииске. Верховья обеих рек сходятся, и потому эти находки принадлежат к одному и тому же району².

Для кристаллов этих россыпей интересно отсутствие округления ребер.

Обе поименованные выше реки лежат приблизительно на расстоянии 25 верст одна от другой и текут на всем протяжении в области песчаников и конгломератов. Коренные породы (сиениты и сиенито-гнейсы) лежат севернее этого района рек. По-видимому, с ними Л. Ячевский предположительно связывал происхождение алмазов, тогда как А. Meister отмечал присутствие к северу от верховья р. Мельничной оливиновых пород, залегающих среди гранита.

Точной картины генезиса здесь нельзя дать, да ее и не может быть вследствие случайности и отрывочности имеющихся отдельных сведений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы видели, таким образом, что проблема русских алмазов еще не решена и что впереди огромная исследовательская работа по изучению месторождений этого камня. Может быть, несколько легкомысленно верить древним писателям, подчеркивавшим обилие алмазов в районе Понта, ибо под алмазом в те времена подразумевались разные прозрачные бесцветные камни, но все же знаменательно, что Плиний Старший и другие писатели, а также критики последнего времени Ч. Кинг (King, 1865) и Блюмнер³ отнеслись с некоторым доверием к этим указаниям.

Выяснение вопроса о происхождении русских алмазов не безнадежно, но надо поднять его во всей широте и сложности тех проблем, которые ставятся систематическим изучением наших уральских россыпей.

В заключение, ввиду большой важности и необходимости специального кристаллографического изучения русских алмазов, привожу известный мне

¹ С. Конради. К вопросу о коренной породе лапландских алмазов. — Геол. вестник, 1915, I, № 5, стр. 295—299. В этой работе имеются более точные сведения о находке розовых алмазоносных песков с о-ва Севесуелль на оз. Вагатен. Оливиновая порода встречена Конради на горе Камгуайв, на правом берегу р. Паз, у истока оз. Вагатен.

² Геологическую карту района см. В. А. Обручев. Геологический обзор золотоносных районов Сибири, 1915. Ч. 2. Средняя Сибирь, вып. 2, стр. 72, карта № 3.

³ Blü m n e r. Technologie und Terminologie der Gewerbe, Bd III. 1884, S. 232.

список собраний, в которых находится этот минерал. Этот список, несомненно, весьма неполон, тем не менее он может служить некоторой основой для специальных работ над этим минералом.

1. Минералогический музей Академии наук.
 - 1— Крестовоздвиженских промыслов ($25/64$ карата).
 - 2— р. Бобровки тагильской.
 - 1— р. Красноборки Красноуфимского уезда, Пермской губернии.
 - 5 кристаллов Крестовоздвиженского прииска (временн., от инженера К. Маркова).
 2. Музей Горного института (Петроград)
 - 1— Ильевского (очевидно, Юльевского) прииска на Южном Урале ($1/4$ карата). См. месторождение № 16 на карте (фиг. 2, стр. 316—317).
 - 1— из Кочкарских россыпей ($3/8$ карата).
 - 1— Харитоново-Компанейских приисков ($5/16$ карата), светло-зеленый кристалл.
 - 1— Евдокимовских приисков (где это?).
 - 2— Бисерских ($1/2$ и $3/8$ карата).
 3. Высшие женские курсы в Петрограде.
 - 1— Бисерский.
 4. Московский университет.
 - 1— Колташи.
 5. Коллекция Д. П. Соломирского в Екатеринбурге (ныне Уральский горный институт).
 - 3 уральских кристалла.
 6. Казанский университет.
 - 1 кристалл из Колташей на Среднем Урале.
 7. Музей Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге (Свердловске).
 - 1— Мостовского прииска.
 - 3— р. Бобровки.
 8. Берлинский университет.
 - 10 бисерских кристаллов.
 9. Страсбургский университет.
 - 5 бисерских кристаллов

ЛИТЕРАТУРА

- Алмаз и месторождения его на Урале.— Газ. «Пермские губернские ведомости», 1894, ноябрь, № 180, стр. 3—4.
- Алмаз и месторождения его на Урале.— Газ. «Правительственный вестник», 1895, № 6, стр. 2—3 (взято из «Пермских губернских ведомостей»).
- Барбот де Марни Е. Н. Урал и его богатства. Екатеринбург, 1910, стр. 165 (сводка).
- Боклевский П. П. Груша VII (63). Прочие полезные ископаемые.— Горное дело и металлургия на Всероссийской промышленной и художественной выставке 1896 г. в Нижнем Новгороде, вып. 2, СПб., 1897, 61 стр. (Бисер и Тагил).
- Бурдаков В. Я. и Гендрихов И. М. Описание платино-промышленного дела.— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1896, IV, вып. 5, стр. 1—107.
- Вернадский В. И. Опыт описательной минералогии, т. 1—2. СПб., 1908—1922.
- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, № 3).
- Высоцкий Н. К. Месторождения платины Исовского и Нижне-Тагильского районов на Урале. СПб., 1913, I—VI, стр. 694 (Труды Геол. ком., вып. 62) (Ис, Бобровка).
- В. Я. К вопросу о месторождениях алмаза на Урале.— Газ. «Урал», 1893, № 26, стр. 2.
- Глинка С. Ф. Зап. Мин. об-ва, 1898, протокол, стр. 75 (нахождение в Енисейской тайге).
- Горный журнал, 1838, ч. 4, стр. 447 (Гороблагодатский округ по р. Кушайке).
- Горный журнал, 1885, ч. 1, стр. 509 (находка алмаза в Верхне-Турунском даче).
- Гумбольдт А. Ф. Центральная Азия, т. I. Предисловие Анучина. М., 1915, I—CCCLXII, стр. 111 (изложение Ануциным истории находки алмазов).
- «Деловой корреспондент». Екатеринбург, 1895, № 43, среда, 15 февраля (Невьянская дача).
- Доброхотов Ф. П. Урал северный, средний и южный. Пг., 1917, стр. 107 (месторождение Георгиевской россыпи).
- Дорошин. Число и вес алмазов, найденных с 1830 года по настоящее время на Крестовоздвиженских золотых промыслах кн. Бутера-Радали, в приисках

- Адолюфском и Крестовоздвиженском.— Горный журнал, 1858, ч. 4, стр. 397—400 (список русских алмазов).
- Еремеев П. В. Микроскопические алмазы, заключающиеся в ксантофиллите.— Зап. Мин. об-ва, 1871, ч. 6, стр. 359—360 (ошибочное определение алмаза в ксантофиллите).
- Еремеев П. В. О микроскопически мелких вrostках алмаза в кристаллах ксантофиллита.— Зап. Мин. об-ва, 1872, ч. 7, протокол засед., стр. 346—347.
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1884, ч. 2, стр. 366 (форма бисерских кристаллов).
- Еремеев П. В. [О кристалле алмаза из россыпи с реки Серебряной на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1890, ч. 26, протокол, засед., стр. 447—450.
- Еремеев П. В. 1. [О кристаллах алмаза с Бисерской дачи на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 27, протокол засед., стр. 398—399 (кристаллографическое описание алмазов Бисера).
- Еремеев П. В. 2. [О нахождении алмаза на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 27, протокол засед., стр. 380—381 (общие сведения).
- Еремеев П. В. О вновь найденном алмазе из Качкарских россыпей в Южном Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1893, ч. 31, протокол засед., стр. 472—474.
- Еремеев П. В. [О новой находке кристалла алмаза в Южном Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, вып. 2, протокол засед., стр. 45—46. То же: Изв. Акад. наук, 1895, III, № 4, извлечение из протокола засед. физ.-мат. отд., стр. I—LI (Каменка).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, ч. 34, 1896, протокол засед., стр. 59, 60 (находка кристаллов новой формы).
- Еремеев П. О возможности нахождения алмазов в слюдяном сланце.— Изв. Акад. наук, 1897, протокол, стр. VII—IX.
- Еремеев П. В. О вторичной находке кристалла алмаза и самородных металлов (иридия и осмистого иридия) в одном из золотоносных приисков Енисейской губернии.— Изв. Акад. наук, 1898, IX, № 3, извлечение из протокола засед. физ.-мат. отд., стр. XIII—XVII.
- Еремеев П. В. [О вторичной находке алмаза в Ольгинском золотом прииске].— Зап. Мин. об-ва, 1899, ч. 36, вып. 2, протокол засед., стр. 34 (кристаллографическое описание).
- Зап. Мин. об-ва, 1866, ч. 1, стр. 294 (запрос владельцам Крестовоздвиженских промыслов).
- Зембницкий Я. Г. О месторождениях алмазов в России. СПб., 1831 (см. 1842-й год).
- Зембницкий Я. Г. О местонахождении алмазов в России.— Труды Мин. об-ва, 1842, ч. 2, стр. 270—282.
- Карножицкий. Зап. Мин. об-ва, 1896, ч. 34, стр. 121 (Колташи).
- Карпинский А. П. Месторождения полезных ископаемых на Урале.— Очерк месторождений полезных ископаемых в Европейской России. СПб., 1881, стр. 3—86, 208—211 (список находок).
- Карпов. Описание алмазных приисков в Бисерском заводе гр. Полье.— Горный журнал, 1831, ч. 2, стр. 44—49 (Бисерское месторождение).
- Кокшаров Н. И. Материалы для минералогии России, ч. 1—6. СПб., 1852—1870 (полная сводка старой литературы).
- Конткевич С. Отчет о геологических исследованиях вдоль линии Уральской горнозаводской железной дороги.— Горный журнал, 1880, ч. 2, стр. 325—373 (Бисерский район).
- Лобанов Д. И. [О нахождении алмазов на Урале].— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1891—1894, XIII, вып. 2, протокол засед., стр. 117 (у дер. Кишиной).
- Лобанов Д. И. Уральские алмазы.— Газ. «Урал», 1895, № 5.
- Лобанов Д. И. Уральские алмазы.— Газ. «Пермские губернские ведомости», 1897, № 8, стр. 3.
- Лобанов Д. И. Каталог музея Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге. Екатеринбург, 1898. 512 стр. (Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., т. 20, вып. 1).
- Лысьвенское горнозаводское имение Пермской губ. гр. П. П. Шувалова. Пермь, 1836. 37 стр. (нахождение).
- Мамонтов В. Н. [О нахождении двойникового алмаза в россыпях притока реки Режа на Урале].— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1900 (1899), XIII, p. 104—106.
- Мамонтов В. Н. Заметка о месторождениях алмаза на Урале.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1903 (1902), XVI, p. 319—328.
- Мамонтов В. Н. К вопросу о сибирских алмазах.— Горные и золотопром. изв., 1904, № 8, стр. 107—109.
- Мейстер А. К. Минералы Южно-Енисейского горного округа.— Памяти И. В. Мушкетова. Сборник статей по геол. СПб., 1905, стр. 77—114.
- Мельников М. П. Заметки по розыску алмазов на реке Паз в Приинорвежской Лапландии.— Горный журнал, 1892, ч. 1, стр. 447—465.
- Миклашевский. Геогностическая заметка о золотых россыпях по р. Санарке в

- Оренбургской губернии.— Горный журнал, 1861, ч. I, стр. 78—83 (Санарка).
- Мурчисон Р. И. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского.— Горный журнал, 1848, ч. 1, стр. 1—81, 123—213; ч. 3, стр. 1—81; ч. 4, стр. 1—169, 171—243.
- Нестеровский Я. [О нахождении алмазов на Крестовоздвиженской даче на Урале]. Дневник I Всерос. съезда деят. по практ. геол. и развед. делу в С.-Петербурге в 1900 г. СПб., 1908, стр. 425.
- Ощепков И. Н. Кто открыл на Урале алмаз? — Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1881, VII, вып. 1, стр. 87—99.
- Ощепков И. Н. Еще об алмазах на Урале.— Газ. «Пермские губернские ведомости», 1882, № 2, стр. 2—3.
- Полье J. St-Petersbourg, 1829, № 135, 9 ноября (первое краткое известие).
- Пыляев М. И. 1. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, 403 стр. (сводка сведений, стр. 140—143).
- Пыляев М. И. (очевидно) 2. Русские алмазы и изумруды.— Газ. «Новое время», 1896, 21 июля.
- [Редикорцев И.]. Об алмазе, найденном в Оренбургской губернии.— Горный журнал, 1839, ч. 3, стр. 457.
- Реутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. Основания для поисков рудных месторождений. Ч. 1—2. СПб., 1905, I—VIII, 482 стр. (Енисейская тайга).
- Солодов Н. [Алмазы на Урале].— Вестник золотопром. и горн. дела, 1905, № 5, стр. 129.
- Штейнфельд П. Еще о месторождениях на Урале.— Газ. «Урал», 1897, № 32, стр. 2—3.
- Штейнфельд П. Еще об Уральских алмазах.— Газ. «Новое время», 1900, № 8834, стр. 4 (по р. Положихе на Среднем Урале).
- Шуровский Г. Е. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841, I—VIII, 438 стр.
- Энгельгардт М. Надежды на открытие алмазов на Урале.— J. St-Petersbourg, 1826, N 118.
- Энгельгардт М. О месторождении алмазов в хребте Уральском.— Горный журнал, 1831, ч. 2, стр. 366—387 (Бисерское месторождение).
- Ячевский Л. А. [Об алмазах Енисейского округа].— Зап. Мин. об-ва, 1899, ч. 36, вып. 2, протокол засед., стр. 42—43.
- Ячевский Л. А. Бассейны рек Теи и Енапимо.— Геол. исслед. в золотоносн. обл. Сибири. Енисейский район, 1900, вып. 1, стр. 1—31.
- Boutan E. Докладная записка о нахождении алмазов на Урале. Из архива гр. Шуваловых. Рукопись. 1898.
- Sanctin C. de. Sur le gisement des diamants dans la chaîne de l'Oural.— Bull. Soc. Géol., France, 1833—1834, IV, 100—103 (краткая история открытия).
- Engelhardt M. Die Lagerstätte d. Diamanten im Ural-Gebirge. Riga, 1830, S. 165 (приложена химическая часть Гебеля).
- Helmersen G. Reise nach dem Ural und den Kirgisensteppe in den Jahren 1833 und 1835. SPb., 1841, 238 S.
- King Ch. W. Natural history of ancient and modern precious stones and gems and of the precious metals. London, 1865, 442 p.
- Kokscharow N. Mineralogische Notizen, den Beryll, Euklas und Rutil betreffend.— Bull. Acad. Sci. SPb., 1863, VI, col. 412—415 (предсказание находки алмаза в Кочкарских россыпях).
- Knor A. Ueber die Bedeutung der für Diamant gehaltenen Einschlüsse im Xanthophyllit der Schischimskischen Berge des Urals.— N. Jb. Min., 1872, S. 785—794.
- Nordenskiöld A. L. [Diamanter från flodsanden i Pasvigs elf].— Geol. Fören. i Stockh. Förh. 1891, XIII, S. 297. Реф.: N. Jb. Min., 1893, II, S. 13 (алмазы в долине Пасви́га).
- Parrot G. F. Notices sur les diamants de l'Oural.— Mém. Acad. Sci., 1-e partie, Sci. math.-phys., 1838, 1, 21—33 (описание бисерских включений).
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 1—2. Berlin, 1837—1842.
- Velain Ch. Sur les sables diamantifères, recueillis par. M. Ch. Rabot dans la Laponie russe (vallée de Pasvig).— C. R. Acad. Sci. Paris, 1891, CXII, 112—115.
- Zerrenner C. M. Einige Worte über Diamantengruben Adolphsk am Ural.— Zs. Dtsch. geol. Ges., 1849, I, H. 4, S. 482—489.
- Zerrenner C. M. Erdkunde d. Gouvern. Perm. Leipzig, 1851, S. 215—222 (история открытия).

КОРУНД (САФИР, РУБИН, АЛМАЗНЫЙ ШПАТ)

(С приложением замечаний о русском наждаке)

Сапфир и рубин — наиболее дорогие драгоценные камни прошлого, и русские исторические описания неоднократно говорят о богатстве яхонтами русского двора. Ярко окрашенные разновидности, особенно красные камни, в арабской литературе носили название «якут» (ягут), очевидно, от этого слова и произошло столь употребительное в древней Руси название «яхонт». Обозначение «ягут» встречается в персидском и грузинском языках.

Яхонты необыкновенно ценились на Руси и вместе с драгоценными (изумрудами и хризолитами) и ладами (вероятно, альмандином и шпинелью Средней Азии или Цейлона) попадали на юг России через Византию или через Решт при посредстве армянских и персидских торговцев. Русские месторождения этих самоцветных кампей, по-видимому, до начала XVIII в. были совершенно неизвестны, и вся масса цветного камня, которая составляла блеск и славу русского двора, была «заморского», индийского происхождения. В русской торговой книге XVI в. указываются даже правила покупки яхонта: «Камень яхонт червчат, или синь, или чал, смотри, чтобы вода была чиста... А коли попадет великий камень яхонт червчат, хоть и дорог, — купи, только в ласткино яйцо, пригодился бы государю царю, и выдавайте тот 100 руб. и более, а у цены неустойте; синие яхонты (значит сапфиры) золотник купят, кои на голубе в 2 рубля, синий цвет, кой светел, золотник купят в 4 рубля... а кой яхонт синь добре, тот купят в две цены ниже же весом, а были бы чисты, нам сквозь видети».

Как из приведенного выше описания, так и из старой литературы, в том числе арабской¹, мы видим, что под названием «ягут» подразумевались различные разновидности корунда, но особенно красные сорта его. Однако при отсутствии методов различения камней под наименованием красного якута, или бежермана, объединялись различные красные драгоценные камни, т. е. главным образом гранаты (в старой литературе — карбункул), шпинель (лал) и собственно яхонт — рубин.

Красный корунд, или рубин, составляющий славу Сиам и Бирмы, в России известен очень мало и, если не говорить о месторождениях «лала» в Туркестане, где он, по-видимому, сопутствует красным октаэдрам благородной шпинели, и о тех очень редких кристаллах рубина, которые попадаются в разных речках Среднего и Южного Урала, то, в сущности, пришлось бы совершенно исключить его из описания русских камней.

Немногим больше сведений имеется о благородном сапфире.

Как драгоценный камень в России он встречается лишь случайно, отдельными находками, не играющими никакой роли на рынке драгоценных камней Урала. Однако необходимо иметь в виду, что сапфир, являясь лишь более чистой и густо окрашенной разновидностью обыкновенного серовато-синего корунда, легко может быть встречен при дальнейшем изучении полосы корунда и корундовых пород восточного склона Урала. Не исключена возможность, что в районе Полевской дачи или в Кыштымском и Миасском округах корундовые породы при дальнейших исследованиях встретятся в тех ценных разностях, которые могут иметь практическое значение.

¹ «Знаток говорит, что якут есть зрачок копей и царь камней. Он имеет четыре главных цвета: красный, желтый, голубой и белый. У каждого из цветов сих много оттенков и изменений; но преимущественнейшее из них по чистоте, блеску и равномерной шафраноцветности (beaermanije) есть то, которое имеет красный гранатояблочный цвет». Из арабской рукописи, вероятно XIV в. См. «Труды Мин. об-ва», 1842, II, стр. 35. Перевод арабской рукописи Абу-Абдула Мухамед (Abu Abdulah Muhammed) с дополнениями и примечанием академика Френа.

Таким образом, ни рубин, ни сапфир в России до сих пор не были известны в сколько-нибудь красиво окрашенных разновидях, и екатеринбургский рынок лишь в очень небольшой степени изредка получал эти камни для огранки: так, спорадически к кустарям попадали партии камней с рек Положихи, Шайтанки, Корнилова лога, россыпей Каменки на Южном Урале; в период открытия Фирсовского месторождения немного гранился неоднородный зонарно окрашенный и не особенно красивый сапфир и совершенно единичны были камни красного трещиноватого рубина Санарки, получающего при огранке, благодаря трещинкам, некоторый шелковистый отлив¹.

УРАЛ

Уральские месторождения тянутся с севера на юг вдоль восточного склона Урала и частью являются вторичными, частью — первичными. С первыми мы по преимуществу встречаемся в золотоносных россыпях, приуроченных к течениям рек, где камни попадают в виде окатанных галек. Это главным образом месторождения Среднего Урала (Корнилов лог, Шайтанка, Положиха и т. д.), в меньшей степени — Южного (Борзовка в Кыштымском округе, Санарка и т. д.). Гораздо интереснее в научном отношении, но менее заслуживающими внимания с практической точки зрения являются месторождения коренные; они, несомненно, принадлежат к нескольким различным генетическим типам, и потому нельзя не пожалеть, что до сих пор не стали предметом специального монографического описания.

В одних случаях месторождения сопровождаются калиевыми полевыми шпатами и приурочены к процессам мигматического или магматического происхождения, связанным, однако, с поглощением и переработкой гранитной магмой богатых глиноземом пород. Этот тип своеобразных контактовых пегматитов совершенно определенно намечается в дер. Бызовой на Среднем Урале, на горе Никольской в Кыштымском округе и Ильменских горах на Южном Урале.

Другого типа месторождения связаны с роговообманковыми сланцами, тальками, хлоритами, т. е. по преимуществу с метаморфической свитой пород; в этих случаях они нередко сопровождаются турмалином и основными кальциевыми полевыми шпатами, приобретают вид сплошного корунда или наждака или же корундовой породы — кыштымита, а по форме залегания могут быть сведены к линзам, пластовым штокам или настоящим жилам.

Этот генетически очень интересный тип недостаточно изучен, чтобы можно было дать ему определенное геохимическое объяснение, но, по-видимому, возникновение этих своеобразных скоплений должно быть тоже связано с магматической перегруппировкой осадочной свиты при процессах динамометаморфического характера; таковы месторождения дер. Липовки, Полевского завода, часть Кыштымских месторождений. Интересно отметить, что в этом случае весьма часто устанавливается связь месторождений со скоплениями известняков, с одной стороны, и с основными магнезиальными породами — с другой.

Совершенно особняком стоит месторождение рубина в хромовой слюдке Санарского района, но, к сожалению, об этом типе мы имеем лишь совершенно единичные, случайные сведения.

1. Самое северное месторождение — Корнилов лог у дер. Корни-

¹ О драгоценных рубинах и сапфирах русского двора и частных лиц см. М. Пыляев, 1896, а также М. Мельников. Путеводитель по Музею Горного Института. 1898, стр. 66—67.

ловой, в 10 верстах к югу от Мурзинки, впадающий слева в р. Шиловку (Верхотурского уезда Пермской губ.).

В конце 70-х годов (1877) обратило на себя внимание месторождение цветных камней в Корниловом логу, которое было известно еще с начала XVIII столетия местным крестьянам, добывавшим здесь «топаз» на склонах крутого оврага, тянувшегося до самой р. Шиловки, правого притока Анбарки; крестьяне наудачу закладывали ямы и добывали «желтяк» — глыбы желтого дымчатого кварца, среди которого при промывке иногда попадались и галечки рубина и сапфира. После находки девочкой в 1858 г. довольно крупного сапфира, здесь под руководством директоров Екатеринбургской гранильной фабрики — сначала И. Вейца, потом П. Миклашевского — начались более систематические поиски, причем в галечнике нашли только четыре рубина и один сапфир среди обломков разрушенного гранита (кварца, полевого шпата, шерла и граната). Позднее отдельными лицами (например, в 1863 г. Труновым) делались попытки добычи, но без результатов, подтвердившие, что вообще месторождение вряд ли заслуживает особого интереса. Корунд попадался годным для огранки, иногда в виде чистых сапфира и рубина довольно ярких тонов.

Это месторождение может служить показателем редкости в России благородных разновидностей корунда; так, кусочек сапфира, найденный в 1858 г., был огранен и представлен Александру II как особая ценность.

2. Деревня Бызова (на границе Екатеринбургского и Верхотурского уездов в Режевской даче Невьянского горного округа), в 12 верстах к северу от с. Черемисского, на правом берегу Анбарки.

Месторождение красного корунда лежит в 100 саженях к востоку от деревни и вскрыто большим разрезом, работавшимся в начале 1900 г. Работа велась небольшой компанией, обобравшей местных крестьян и вывезшей небольшое количество камней, годных для обработки. В общем качество камней оказалось столь низким, что вызвало прекращение работ (вел работы местный крестьянин С. Титов). Месторождение вытянуто в меридиональном направлении и вскрыто разном глубиной в 9 сажен, но нижняя часть была быстро залита водой.

С научной точки зрения месторождение заслуживает полного внимания; оно приурочено к разрушенной полевошпатовой жиле, связанной с перматитом и остатками известково-глинистых пород, контактно превращенных в гранатово-эпидотовую породу. Рядом с главной жилой имеется еще ряд небольших жил, неразведанных. Кристаллы корунда — темно-красного цвета, в виде удлинённых веретенообразных тел до 2,5 см длиной, мутных, неправильно образованных и содержащих много включений. По сообщению А. Карножицкого, иногда встречались головки кристаллов, годные для огранки; об этом говорили мне и местные крестьяне, по-прежнему ошибочно считающие (в 1918 г.), что их рубины представляют огромную ценность.

3. Деревня Колташи (Екатеринбургский уезд Пермской губ.) в Невьянском горном округе, в 10 верстах к югу от с. Черемисского. Здесь в россыпях по р. Положихе уже давно добывались маленькие гальки различных цветных камней, среди которых наиболее обычными и ценными были гальки корунда самых разнообразных оттенков, цветов и строения. Наиболее обычны густо-синие, синевато-красные, фиолетово-синие (восточный аметист) и реже — красные или сине-черные. Цвет обычно весьма неоднородный; иногда попадаются галечки, окрашенные различно в разных концах (один конец розовый, другой синий). Величина редко свыше 3—4 мм ($1\frac{1}{2}$ карата). По чистоте некоторые не уступают лучшим камням Востока. Местное население очень бережно и толково относится к этим камням и исподволь занималось их добычей как небольшим подсоб-

ным промыслом (особенно Данила Зверев). С генетической точки зрения район представляет несомненный интерес (особенно ввиду находок алмаза), так как верховья Положихи лежат в области гранитов, а среднее и нижнее течение — среди сланцев и доломита, подстилающего россыпь с самоцветами. В. Воробьев в 1904 г. отмечал обилие здесь «гиацинтов» (гранатов) и находку очень красивых камней — рубинов, до 2½ каратов, что составляло огромную ценность. Он, кроме того, указывал, что «по всем речкам и логам вокруг Черемисской (по тракту Невьянск — Липовское) и Колташей и наконец даже прямо среди взятой на пашне глины оказываются рубины, сапфиры, кварцы, только хороших мало. Хороши только колташинские» (из записной книжки В. Воробьева 1904 г.).

4. Другие месторождения Среднего Урала.

Кроме приведенных выше главнейших месторождений корундов Среднего Урала, известен еще ряд пунктов, где отмечалось нахождение тех или иных разновидностей этого минерала:

а) по реке Шайтанке, около самой деревни того же наименования, иногда при промывке песков попадались маленькие окатыши красного рубина, годные для огранки. По словам Д. Зверева, им добывались гальки рубина в песках по р. Серебряной, впадающей в Реж ниже Шайтанки;

б) в россыпях Бынговского завода к северо-востоку от Невьянска отмечался корунд в прозрачных гальках красного цвета (образец Музея Горного института);

в) по указаниям местных жителей (Трофим Панфилович, 1913 г.), в окрестностях дер. Сарапулки (в 10 верстах к югу от Мурзинки) добывался для коллекционных целей синий корунд в полевошпатовой породе, весьма напоминавшей породы Ильменских гор. Более точное указание — «1 верста на восток от деревни за лесом»;

г) галька рубина по р. Тагил, близ Нижне-Тагильского завода (Башков, 1916 г.);

д) в наносах около дер. Бызово — синий корунд маленькими окатышами;

е) у дер. Фирсовой (в 3—4 верстах к северу от с. Липовского) в 1908 г. разрабатывалась жила синего полосатого корунда, используемого для очень красивых вставок и нацело выработанного в большом разрезе. Жила проходила в разрушенных актинолитовых, хлоритовых и тремолитовых сланцах, прорезанных гранитной жилой с кварцевыми апофизами. Несмотря на тщательные поиски, новых жил встречено не было. Камни гранились в Екатеринбурге под названием «корунд из Воронинской ямы» — по фамилии ее владельца; величина кусков полосатого блестящего корунда достигала 8 см (Крыжановский, 1909).

5. К югу от Екатеринбурга. Косой Брод (в 9 верстах от Полевского завода к северу).

В хлоритовом сланце в контакте с ломкой мрамора Г. Розе первый отметил неправильное скопление синего непрозрачного корунда с турмалином. Месторождение не разведано; для огранки имевшийся материал не годился. По описанию Розе, у Соломирского был один кристалл сапфира с ясным астеризмом.

Долгое время это месторождение оставалось единственным известным в ближайших окрестностях Екатеринбурга, пока в 1916 и 1917 гг. Клером не было изучено другое довольно богатое месторождение в 269 квартале Нижне-Исетской дачи, залегавшее в форме большого гнезда на контакте между тальково-доломитовыми и хлоритовыми сланцами. Корундовая масса представляла сапфирово-сероватое зернистое вещество, не дававшее, однако, тех разностей, которые могут иметь значение для огранки.

6. По реке Каменке (на Южном Урале).

В знаменитых Кочкарских золотоносных россыпях Южного Урала (Оренбургской губ., Троицкого уезда), как по течению широких степных долин Каменки, так и в пологом водоразделе между ней и Санаркой, при промывке золота нередко попадаются отдельные гальки и кристаллики корунда. Корунд, найденный здесь впервые в 1855 г., встречается в весьма разнообразных видах и разных типов, однако с практической точки зрения значения не имеет и лишь случайные кусочки могут идти в огранку (особенно находки в Каменно-Александровском, Еленинском и Преображенском приисках). Встречается он в виде галек неправильной формы, реже в форме хорошо образованных кристаллов до 2 см величиной (по-видимому, разных генетических типов).

Камень прозрачно-бесцветный, светло-розовый, красный, желтый, синий, серовато-синий, серый и бронзового тона, с тихим отблеском алмазного шпата. Обычно неравномерное или зонарное окрашивание — синее с белым, розовое с фиолетово-синим. Розовые разновидности переходят в мутные и трещиноватые рубины, достигающие величины $1\frac{1}{2}$ см и только в исключительных случаях позволяющие выграть небольшие камни. Обычно рубины сильно окатаны, но носят еще следы кристаллических граней. Общий характер кристаллов разнообразен — таблитчатый, пирамидальный, призматический. Наравне с рубином изредка попадаются и совершенно темные сапфиры индигово-синего цвета. Особого внимания заслуживает светлый буровато-зеленый корунд по р. Черной, впадающей справа в р. Уй.

Вообще корунд в Санарских россыпях характеризуется зонарностью или неоднородностью, с перемежаемостью индигово-синих и бесцветных полос, что заставляет сопоставить его со столь же неоднородными корундами р. Положихи. В этих же россыпях, по указанию Пыляева (1903 г.), встречались отливающие сапфиры (*saphir chatoyant*) наподобие кошачьего глаза (из группы алмазного шпата). Камни эти не отличались качеством, и вставки из них в 5 каратов ценились не выше 50 руб.

В 1915 г. как будто бы найдено было коренное месторождение трещиноватого корунда, заслуживающее полного внимания с научной точки зрения. Красный трещиноватый рубин залегал вместе с хромовой слюдой типа фуксита и, подобно известным камням Северной Каролины, мог бы, несмотря на свою трещиноватость, граниться вместе с ней в виде так называемой «рубиновой матки». К сожалению, точное место коренной находки осталось секретом владельца.

В настоящее время, с прекращением (почти полным) разработки золотоносных россыпей этого района, вряд ли можно говорить о них с практической точки зрения.

7. Кыштымский горный округ. Многочисленные месторождения этого округа заслуживают большого внимания с практической точки зрения, но пока не для целей ограночного дела. Ввиду этого я лишь кратко изложу имеющиеся сведения, а желающих более детально познакомиться с весьма большой литературой по этому району отсылаю к сводке источников, которую я старался сделать по возможности полной, не ограничиваясь лишь ссылками и указаниями, имеющими отношение к ограночному делу.

Первое открытие Кыштымских месторождений относится к 1823 г., когда был обнаружен корунд по течению р. Борзовки проф. Фуком. С 1828 г., т. е. с года открытия корунда и в Ильменских горах, начинается ряд богатейших находок, особенно в 1834 г., когда открыто было коренное месторождение крупных кристаллов синевато-серого цвета, весом до 30 фунтов, в сопровождении обломков алмазного шпата.

В том же году впервые был найден корунд и в Каслинской даче, а в самой россыпи — знаменитая глыба в 60 пудов, подаренная владельцами Кыштымского завода Горному институту. В позднейших исследованиях стало выясняться большое разнообразие генетических типов и обилие запасов серо-синих сплошных или кристаллических корундов.

Главнейшие месторождения и пункты нахождения, известные здесь и нанесенные на прилагаемую схематическую карту (фиг. 2), следующие:

1) Гора Никольская к северу от Борзовских россыпей. В пегматитовых жилах восточного склона, в корундовом сиените.

2) Вмиаскитах горы Борзовочной, почти у самой вершины на западном склоне ее, в незначительных количествах.

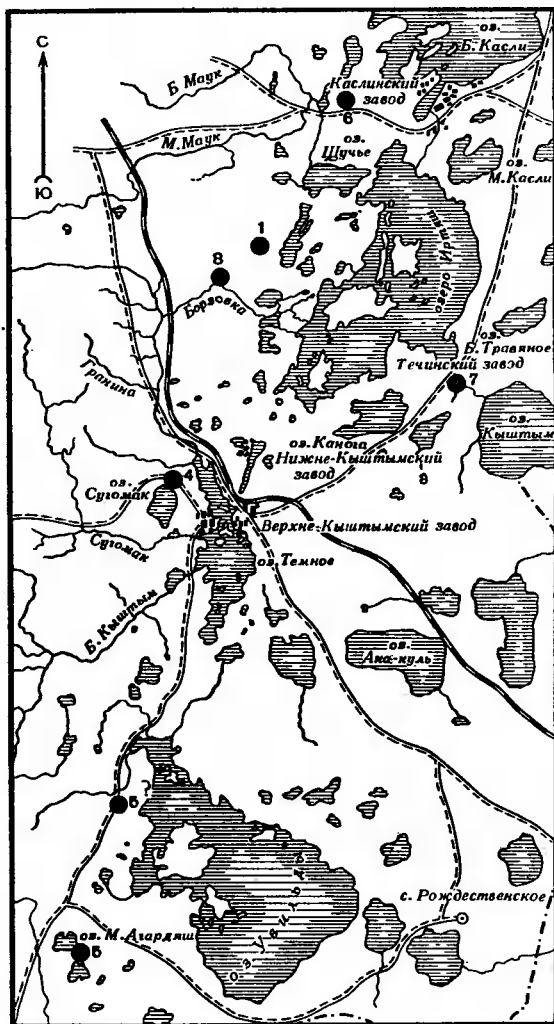
3) Около оз. Булдым в Каслинской даче — находка валуна серо-синего корунда А. П. Карпинским.

4) Корундовая порода найдена была А. Николаевым по старой Ямской дороге из Кыштыма в Уфу, не доезжая 100 сажен до Лысой сопки. Это месторождение, несправедливо оспариваемое В. В. Аршиновым, лежит на северо-восточном берегу оз. Сугомак и представляет выход типичного кыштымита.

5) На Собачьей горе в 1871 г. Карпинским был найден большой обломок корундовой породы. Специальные поиски и обследование этих гор указали, что, вероятно, этот обломок был занесен сюда или из Борзовки, или же из недавно открытого месторождения в 8—10 верстах к югу от Собачьей горы, в том же продолжении Ильменского хребта.

6) В $4\frac{3}{4}$ версты от Каслинского завода по Маужскому тракту на запад. Месторождение составляет продолжение копей Борзовки и залегает в полевошпатовой породе среди гнейсов.

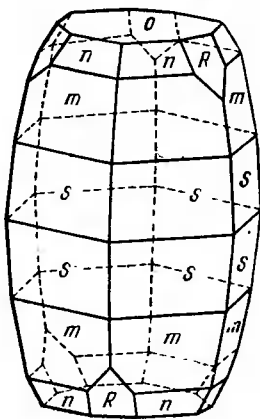
7) По-видимому, одним из самых богатых месторождений являются корундовые скопления около Течинского завода, у протока р. Течи из оз. Иртяш в оз. Кизильташ. Сначала здесь находили на пашне только обломки синеватого корунда, пока в 1916 г. Николаеву не удалось найти



Фиг. 2. Схематическая карта месторождений корунда и наждака в Кыштымском горном округе на Урале (1916 г.)

коренное месторождение. Ряд богатейших месторождений был здесь открыт в 1916—1917 гг. М. Клером, который обнаружил запасы чистого корунда, до $\frac{1}{2}$ млн. пудов, залегающего четырьмя возвышенными островами среди поставленных на голову мраморов. По чистоте материала, доступности его выработки и запасам эти месторождения заслуживают самого большого практического внимания. На материале этих месторождений предполагалось поставить фабрику наждачных кругов в Чебаркуле. Ограночных сортов не встречалось.

8) Борзовка. Одно из месторождений, «заслуживающее особого внимания и лучше других изученное как самым Кыштымским горным округом, так и Артиллерийским ведомством для нужд русской алюминиевой промышленности. Отсюда в различное время добывался корунд для нужд Екатеринбургской гранильной фабрики и Златоустовского завода; так, в 1828 г. получали наждак толченый и промывной из каменных глыб, собираемых по россыпям Барзовки» (Пушин, Дишлер и Максименко, 1914; Николаев, 1918). В следующем, 1829 г., Аносов с успехом применял соймонит для полировки клинков белого оружия в Златоусте. Позднее неоднократно корунд ввозился в Златоуст.



Фиг. 3. Бочонкообразный кристалл корунда с Южного Урала (Н. И. Кокшаров, 1866)

Борзовские россыпи расположены в 10—12 верстах к северу от Кыштыма, и в них с 30-х годов прошлого столетия были известны большие глыбы корунда в белой разрушенной породе, достигавшие 60 пудов. Коренное месторождение было открыто в 1834—1838 гг. к северу от Борзовки, где были встречены две жилы, от $1\frac{1}{2}$ до 3 аршин мощности, в гранито-гнейсе. В поверхностной части, по описанию Г. Щуровского, кристаллы корунда были мелкие, темного цвета и малопрозрачны; с постепенным углублением они сделались крупнее, прозрачнее и более светлого синего цвета. Коренное месторождение лежит в верховьях речки, на плоской возвышенности, покрытой черноземной почвой и мелким лесом.

Серая порода с корундом до сих пор в коренном месторождении не встречена, но запасы ее в россыпи, по определению заводууправления, — свыше 50 тыс. пудов. Мощность залежи около 0,6 сажени. При разведках в 1897 и 1898 гг. было добыто 5 тыс. пудов корунда, поступавшего по 2 руб. за пуд с доставкой в г. Екатеринбург.

Первое сколько-нибудь детальное описание этих месторождений было дано А. Николаевым в его статье, появившейся в печати в 1918 г. и описывающей разведки 19 месторождений к северу «от Барзовки». Для характеристики значительности процессов образования корунда можно указать, что глыбы его в месторождении № 12 достигали 1 тыс. пудов.

Как отмечено, в указанных выше месторождениях встречается по преимуществу лишь сине-серый корунд, но иногда с ним попадаются камни, годные для огранки. Это особенно необходимо отметить относительно пегматитовых жил на восточной стороне горы Никольской, где, по словам Николаева, был найден крупный, до 1 дюйма, кристалл сапфира, а также изредка — по самой «р. Барзовке, в коренных месторождениях». Может быть, с практической точки зрения больше внимания заслуживает алмазный шлат, коренные месторождения которого, вероятно, должны быть отнесены к горе Никольской, но который, судя по обломкам в россыпях, мог

бы идти в огранку кабошоном (особенно находки по Мочалину логу, выпадающему в Барзовку).

Измельченная корундовая порода — барзовит — употребляется в качестве абразивного материала в камнерезном деле. Так, и Екатеринбургская и Петергофская гранильные фабрики широко использовали этот материал для грубой обточки крупных предметов, причем им натравливались терки при приготовлении больших чаш и ваз. Расход барзовита на Петергофской фабрике ежегодно достигал 12 пудов.

8. Ильменские горы. Несомненно, что наравне с Кыштымским горным округом особое значение по величине месторождений корунда имеет район Ильменских гор. Еще с 1828 г. привлекали внимание копи корундовых пород в этой области, и неоднократно, начиная с 30-х годов и кончая периодом войны 1914—1918 гг., корунд добывался здесь для надобностей Екатеринбургской гранильной фабрики и особенно Златоустовского казенного завода. Для огранки камни добывались, по поручению Екатеринбургской гранильной фабрики, М. Портнягиным в 1836, 1837 гг., и хотя отдельные находки были неплохие, но все же работы были остановлены ввиду нахождения лишь маленьких камней — искр¹.

Корунд в этом районе обычно встречается в полевошпатовой породе в виде отдельных кристаллов, в исключительных случаях достигающих 3 дюймов длины, отличающихся буроватыми, серовато-синими, зеленовато-синими, реже чисто синими тонами. Вообще ввиду непрозрачности и трещиноватости он лишь в редких случаях шел в огранку и, во всяком случае, в ювелирном деле внимания никакого не заслуживает. Несколько большее значение мог бы иметь этот район для добычи шлифовального материала, однако сравнение его с другими корундовыми областями (например, с Кыштымом у нас или с Канадой) не позволяет, особенно по горнотехническим соображениям, признать его.

В подавляющем большинстве месторождений Ильменских гор корунд приурочен к слюдисто-полевошпатовым пегматитам, залегающим в гранито-гнейсах и сиенитах, но близко связанных как по месту, так и по своему происхождению, с областью миекитовых пород главного хребта Ильменской горы. Только копь № 68 Н. Барбота де Марни составляет некоторое исключение.

Все многочисленные копи и некоторые мелкие копушки отмечены на карте в работе Д. Белянкина (1915), к которой и относятся приводимые ниже номера². Копи группируются главным образом в два больших района, из которых первый тянется на большом протяжении вдоль западного склона главного хребта, преимущественно к югу от дер. Селянкиной, в 7—14 верстах от ст. Миасс Самаро-Златоустовской ж. д.; второй район связан с копиями за р. Няшевкой и отстоит от ст. Миасс в 5—6 верстах, но с гораздо худшими путями сообщения, чем первый.

С практической точки зрения интересен первый район, где, вероятно, при добыче шлифовального материала попутно сможет исподволь отбираться и второсортный ограночный или поделочный камень.

а) Севернее дер. Селянкиной, против дер. Коробковской — копи корунда в 1 версте к востоку от моста через р. Миасс.

¹ По распоряжению члена Кабинета — Сенявина, в 1836 г. на Урале были предприняты крупные работы по добыче и огранке ильменских сапфиров, и не без успеха. Работы велись известным Портнягиным, с большим количеством вольнонаемных рабочих, в долине Миасса, в районе к северу от дер. Селянкиной между деревнями Карабашевской и Нижне-Тагильской. Всего добыто было свыше 8 пудов сапфира, из которых оказалось заслуживающими огранки 36 фунтов 53 золотника. Камни в Петербурге настолько понравились, что в 1840 г. было предложено вновь приступить к их добыче.

² См. схематизированную копию карты Д. С. Белянкина (фиг. 15, стр. 426—427).

б) На вершине Ильменской горы против р. Черной — старые копи корунда, также старые ямы на западном склоне, на меридиане южной оконечности оз. Ишкуль (на карту Ильменских гор не попали).

в) Район копей к югу от дер. Селянкиной; пластовые жилы непостоянной мощности среди гранито-гнейсов, сиенитов; корунды сероватосиние, обычно пластинчатого строения. Разработок и старых ям очень много, большинство из них работалось начиная с 1830 г. (особенно в 1832 г. для нужд Златоуста), но работа велась бессистемно, беспорядочно, до 7 аршин в глубину. Иногда при добыче попадались кристаллы, годные для огранки, но в большинстве случаев работы цветных партий были неудачны (например, в 1833 г.).

г) Копи за р. Няшевкой (на карте Белянкина № 29, 30, 31, 33). Несколько отдельных копей Стрижова, одно время работавшихся для размола и промывки шлифовального материала для Златоуста и Екатеринбургa. В этом же районе в россыпи отмечались камни, годные для вставок.

д) В 2—3 верстах севернее этого района по р. Топкой, в 15 саженях от дороги — старая копь (№ 25 на карте).

е) Копь Барбота де Марни № 68, в 50 саженях от копи Криолитовой, недалеко о линии железной дороги. Корунд занимает среднюю часть неправильной жилы и отличается исключительным для Ильменских гор синим, васильково-сапфировым цветом.

ж) Копь в горе к западу от оз. Таткуль, в 25 верстах к северу от ст. Миасс, в 100—150 саженях от дороги. Открыта в 1895 г. Корунд, в форме больших удлиненных кристаллов до 3 дюймов длины, в полевошпатовом пегматите. Цвет красивый светло-голубой до сапфирового. Годны иногда для вставок.

КОРУНД И НАЖДАК В КАЧЕСТВЕ АБРАЗИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Корунд и его неоднородные (механически или химически) разности (наждак) имеют еще ряд технических применений¹, которые заставляют эксплуатировать некоторые месторождения помимо добычи на них материала для ограночной промышленности. Широкое использование простого корунда и наждака как абразивного материала делает из них пока незаменимое и ценное сырье для всей камнерезной и камнедобывающей промышленности, и потому на них необходимо несколько остановиться.

Первые указания на нахождение наждака на Урале относятся еще к 1805 г., когда его отрыл мастеровой Плахов, получивший в награду 300 руб. В 1817 г. академиком Я. Захаровым был произведен первый анализ этого камня (Сухомлинов, 1874). В протоколах Минералогического общества за 1830 г. мы находим указания директора Екатеринбургской гранильной фабрики на открытие нового месторождения наждака среди мраморов, в 6 верстах от Горношпитской мраморной гранильни, около дер. Косой Брод. Испытание образцов привело к весьма хорошим результатам, и Петергофская гранильная фабрика наравне с Екатеринбургской (тратившей в то время до 1000 пудов в год) стала сначала широко пользоваться этим продуктом, по мнению Вёрта, превосходящим по качествам заграничный. Вскоре, однако, выяснилось, что по своей цене после промывки он не мог конкурировать с лучшим греческим наждаком. Более хорошо

¹ Необходимо обратить внимание на широкое использование непрозрачного корунда: маленькие и нечистой окраски камни широко идут в качестве подставок для осей в часах и точных приборах. Впрочем, в последнее время их с полным успехом заменяет искусственный корунд. (В 1904 г. в штате Монтана было добыто для этой цели 800 тыс. каратов на сумму 25 тыс. руб.).

был оценен уральский наждак лишь в 1855 г., когда в «Коммерческой газете» было помещено следующее объяснение: «В даче Сысертских горных заводов открыт ныне наждак. По химическому анализу и практическому испытанию этот наждак не уступает английскому. Гг., желающие получить Сысертский наждак, приглашаются обращаться с требованиями к Управляющему этими заводами. Цена на наждак ниже английского и зависит от получаемого количества».

Таким образом, на Среднем Урале намечилось довольно богатое месторождение, лежащее на участке, принадлежащем Нижне-Исетской даче, среди земель Сысертского завода, в 5 верстах к северо-востоку от Косого Брода и в 8 верстах от нынешней ж.-д. станции Мраморской¹. Кроме того, наждак добывался в ряде ям, окружающих сами Горношпитские мраморные ломки, где извлекался частью из зеленоватого хлоритового сланца, в котором он был заключен неправильными скоплениями, частью из самого мрамора. Никаких разведок и точных описаний этих месторождений не имеется, но несомненно, что Кособродское заслуживает полного внимания. Работы начиная с 1830 г. велись кустарно и хищнически. В 1915—1916 гг., ввиду «голода» в шлифовальных материалах и нежелания горного управления самому поставить или допустить других к добыче наждака около Косого Брода, минерал добывался тайком по ночам и вывозился целыми подводами в Екатеринбург.

Кроме двух упомянутых месторождений настоящего наждака, выше было отмечено месторождение корунда в 269 квартале Нижне-Исетской дачи, открытое в 1916 г. М. Клером. По своему качеству корунд этого месторождения должен быть приравнен к наждаку, и, во всяком случае, его намечалось эксплуатировать для использования в качестве абразивного материала.

Такое же по преимуществу значение в качестве абразивов имеют многочисленные месторождения Южного Урала как в Кыштымском горном округе, так и в Ильменских горах. Огромная нужда в шлифовальных материалах наших металлургических заводов (особенно Златоустовского, Каслинского, Ижевского, Пермского и др.) вызывала необходимость в разработке местных корундов, что неоднократно намечалось, но ни разу не ставилось в том большом масштабе, который мог бы сделать это дело коммерчески выгодным (таковы, например, небольшие работы инженера П. Калугина в Ильменских горах, давшие в 1916 и 1917 гг. по 1200 пудов корунда, при себестоимости около 50 руб. за пуд).

Впервые корунд Кыштымского месторождения был использован в 1829 г. П. Аносовым, который подробно описывает способ его толчения и очистки от посторонних примесей, причем излагает его достоинства и недостатки по сравнению с иностранным наждаком (Аносов, 1829).

Совершенно особый интерес представляют находки плотного наждака розоватого цвета в Киргизских степях, в Каркаралинском уезде (точнее местонахождение, к сожалению, неизвестно). Эта порода в настоящее время исследована С. Глинкой, который отмечает связь ее с контактовыми процессами и накоплением глинистой массы типа колыб-таша, устанавливает присутствие корундовой породы синеватого цвета с мельчайшими кристалликами синего или розового корунда и алунитом. Как сам парагенезис, так и общий характер минералов настолько необычны, что представляется особенно желательным изучение этого интересного месторождения.

¹ В делах Екатеринбургской фабрики сохранился план отвода «Каковинского рудника». Из него мы видим, что ямы лежали в сильно поредевшем сосновом и березовом лесу, на левой стороне безымянного ключа, к востоку от дороги из Полевского завода на Сысертский завод. (См. архив Петергофской гравильной фабрики, 1913, № 34, отчет Е. В. Гомилевского.)

ДОПОЛНЕНИЕ

При составлении очерка о корунде не были использованы три статьи:

А. Н. Заварицкий. Результаты исследований месторождений корунда в Ильменских горах за 1918 г.— Прил. к журн. «Горное дело», 1920, № 5, 5—10.

М. О. Клер. Корунды и наждаки на Урале.— Урал. техн., 1918, № 7—9, стр. 1—22 (со сводкой литературы).

Ф. Я. Аносов. Краткий отчет об исследовании корундовых месторождений севера Миасской дачи.— Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1922 (1917—1918), III, вып. 3, стр. 153—165.

Статья Клера представляет собой довольно удачную сводку, с данными, оставшимися мне неизвестными. Им подсчитаны запасы отдельных месторождений: Течинского, только выше уровня воды, свыше 2 млн. пудов; соседнего Кизильташского месторождения — до 10 млн. пудов. Особенно подробно описывает он месторождения наждака в мраморной полосе между Мраморским заводом и Косым Бродом, частью пользуясь рядом ценных неопубликованных исследований. Клер отмечает здесь три сорта наждака, из которых один богат серным колчеданом. Одновременно описывается и самое старое месторождение — около сел. Мраморского, в змеевиковых сланцах (квартал 320 Нижне-Исетской дачи). Любопытно, что известны выходы наждачной породы и к западу от железной дороги, в Северной даче Сысертских заводов.

Общие максимальные запасы корундов Урала, по подсчетам Клера, — свыше 15 млн. пудов.

Не менее интересна статья А. Заварицкого, описывающего корунды Ильменских гор, заключенные, в количестве около 2—3% в среднем, в чечевицеобразных пегматитах корундового сиенита. За 1917—1918 гг. было добыто для шлифовальных целей около 1800 пудов по цене 26 руб. за пуд. Весьма интересна карта самих месторождений, вытянутых по окраине сиенитовых масс, причем число мест нахождения достигает 45, с общим вероятным запасом вряд ли более 12 тыс. пудов. Ограничного материала нет.

ЛИТЕРАТУРА

Общие сведения

Пушин Н., Дишлер Э. и Максименко М. О получении алюминия из русских минералов.— Журн. Русск. физ.-хим. об-ва, 1914, XLVI, вып. 7, стр. 1347—1365 (извлечение глинозема и металла алюминия из барзовита).

Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, стр. 299.

Barlow A. E. Le corindon, gisement, distribution, exploitation et usages. Ottawa, 1917, 307 p. (Canada. Ministère des mines, Comm. géol., mem. 57, sér. géol., N 50) (полная сводка).

Bauer M. Edelsteinkunde. Leipzig, 1909, S. 329—372.

Dammer B. Die nutzbaren Mineralien. Stuttgart, 1913, I, 231—259.

Haenig. Der Smirgel und seine Industrie. Wien (Hartlebens), 1910.

Launay L. de. Traité de métallurgie. Gites minéraux et métallifères, gisements... Paris—Liege, 1913, II, p. 243.

Merrill G. P. The nonmetallic minerals, their occurrence and uses. 2d ed. N. Y., 1910, p. 73—88.

Phalen W. C. Abrasive materials.— Min. Res. U. S. Geol. Survey, 1911, II, p. 834.

О корунде в России

Аносов П. Об уральском корунде.— Горный журнал, 1829, ч. 1, стр. 131—140.

Аршинов В. В. Горные породы и минералы, служащие для целей шлифования и полирования, и некоторые сведения об их месторождениях.— Рудный вестник, 1917, II, № 314, стр. 113—140. (Сводка).

Барбот де Марни Е. Н. Урал и его богатства. Ч. 1. Месторождения полезных ископаемых. Екатеринбург, 1910, стр. 176. (Описание корундов Ильменских гор).

- Барбот де Марни Н. О минералах, встречающихся в уральских россыпях.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 78—85. (Санарские россыпи).
- Белянкин Д. С. О кыштымите.— Изв. СПб. политехн. ин-та, Отд. техн., естеств.-возн. и матем., 1910, XIII, стр. 90—107.
- Белянкин Д. С. Петрографическая карта Ильменских гор. Пг., 1915, 67 стр. (Труды Радиев. экспед. Акад. наук, № 3).
- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, № 3, стр. 196) (Санарские россыпи).
- Еремеев П. В. [О кристаллах благородной шпинели, красного корунда и рубина из Ташкента].— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, протокол засед., стр. 426.
- Еремеев П. В. [Кристаллы корунда из Ильменских гор].— Зап. Мин. об-ва, 1879, ч. 14, протокол засед., стр. 227—228.
- Еремеев П. Горный журнал, 1887, ч. 3, стр. 285—287 (Санарские россыпи).
- Еремеев П. В. Два новых месторождения красного корунда на Урале.— Горный журнал, 1894, ч. 2, стр. 326—328.
- Еремеев П. В. [Кристаллы корунда из дер. Бызовой].— Зап. мин. об-ва, 1896, ч. 34, вып. 2, протокол засед., стр. 62—63.
- Зайцев А. Геологический очерк Кыштымской и Каслинской дач в Среднем Урале. Казань, 1884, 38 стр. (Труды Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та, т. 13, вып. 3, стр. 13, 34).
- Карножицкий А. Н. Евгений-Максимилиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, стр. 119—127.
- Карпинский А. П. [О барзовитовой породе в Кыштымском округе на Урале].— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., 1874, V, вып. 2, протокол, стр. XLVIII—XLIX.
- Карпинский А. П. Геологические исследования, произведенные летом 1883 г.— Изв. Геол. ком., 1884 (за 1883 г.), II, № 9, стр. 200.
- Карпинский А. П. [О корунде, найденном близ Течинского завода в Кыштымском округе на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1902, ч. 39, вып. 2, протокол, стр. 58—59.
- Клер М. О. Месторождение корунда в 269 квартале Нижне-Исетской дачи.— Урал. техн., 1917, № 4—6, стр. 19—22.
- Крыжановский В. И. [О минералогических коллекциях, собранных В. И. Крыжановским на Урале в 1908 г.]. В статье «Годовой отчет по Геологическому музею Академии наук за 1908 г.»— Труды Геол. музея Акад. наук, 1909, III, вып. 1, стр. 11—13.
- Латкин Н. Очерк Ахтинского горного узла и россыпей по вытекающим из него рекам.— Горный журнал, 1867, ч. 1, стр. 504.
- Лебедев Г. Г. [Сапфир и рубин из месторождения цветных камней в Верхотурском уезде на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1877, ч. 12, протокол засед., стр. 287 (краткое сообщение о Корниловом логе).
- Лебедев Г. Г. Несколько слов о Корниловом логе и об уральском орлеце.— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 1—8.
- Лёш А. и Еремеев П. О кристаллах красного корунда из дер. Колташи.— Зап. Мин. об-ва, 1893, ч. 30, стр. 476—479 (неверное указание).
- Лисенко И. Геогностические наблюдения в округе Златоустовских заводов и в местах, прилегающих к оным.— Горный журнал, 1834, ч. 1, стр. 162.
- Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 100, 120.
- Менге И. Н. Минералогические наблюдения, сделанные И. Н. Менге во время путешествия его по Уральским горам.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 249 (Кыштымский горный округ).
- Миклашевский. Геогностическая заметка о золотых россыпях по р. Саварке в Оренбургской губернии.— Горный журнал, 1861, ч. 1, стр. 81.
- Морозевич И. 1. Геологические наблюдения вдоль Екатеринбургско-Челябинской ж. д.— Изв. Геол. ком., 1897, XVI, № 3, стр. 127.
- Морозевич И. 2. Опыты над образованием минералов в магме. Варшава, 1897, стр. 92, 213 (о корунде Борзовки).
- Нефедьев В. В. [Перечень открытий корунда в Уральских горах].— Зап. Мин. об-ва, 1871, ч. 6, протокол засед., стр. 441—442.
- Николаев А. В. Месторождение корунда в Кыштымском горном округе на Урале.— Изв. геол. ком., 1907, XXVI, № 8—10, стр. 190—196.
- Николаев А. В. [О коренном месторождении голубого корунда в Каслинской даче]. В статье «Годовой отчет за 1906 г.»— Труды Геол. музея Акад. наук, 1907, I, вып. 1, стр. 16—18.
- Николаев А. В. К минералогии Кыштымского горного округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дач.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1912, VI, вып. 7, стр. 192—193.
- Николаев А. В. Очерк месторождений кыштымита в Кыштымском горном округе.— Зап. Мин. об-ва, 1918, ч. 51, вып. 1, стр. 139—200 (с литературой).

- Николаев Д. В. Геологические исследования в Кыштымской даче Кыштымского округа. СПб., 1902, стр. 121 (Труды Геол. ком., т. 19, № 2).
- Расторгуев Л. И. Кыштымские горные заводы. СПб., 1900, стр. 71 (описание разведок на Борзовке).
- Розе Г. Описание некоторых открытых в Урале минералов.— Горный журнал, 1840, ч. 1, стр. 383 (барзовит).
- Романовский Г. Д. Геологический характер северо-западного Тянь-Шаня и юго-восточной части Туранской низменности.— Материалы для геологии Туркестанского края, вып. 1 (ч. 1), СПб., 1878, стр. 40.
- Сапфир в Уральских горах.— Горный журнал, 1858, ч. 3, стр. 383 (Корнилов лог).
- Соколов Д. О новейших открытиях в России по минералогии. 2. О корунде.— Указ. открытий по физ., хим., ест. ист. и технол., 1824, I, № 2, стр. 42—45.
- Сушинский П. П. Некоторые минералогические наблюдения в Ильменских горах в Кыштымском округе Урала, произведенные летом 1899 г.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1900, XXIX, вып. 5, стр. 33 (копи Таткуля, Ильменских гор).
- Сушинский П. П. Геологические наблюдения в Каслинской даче Кыштымского горного округа в области реки Б. Маук и ее притоков.— Материалы для геологии России, 1904, XXII, 221—248.
- Федоров Е. С. Кристаллы Минералогического музея [Горного института].— Зап. Горн. ин-та, 1908, I, стр. 203 (кристаллы Санарки и Положики).
- Фохт К. К. Боксит, криолит, алунит и другие руды алюминия. Пг., 1919, 37 стр. (Комис. по изуч. ест. произв. сил России. Ест. произв. силы России, т. 4. Полезные ископаемые. Сост. Геол. ком., № 32).
- Шрейбер А. Ф. Восточно-Сибирские письма. Рубино-альмандиновые россыпи.— Горные и золотопром. изв., 1912, № 8, стр. 171 (Иркутская губ.?).
- Щеглов Н. П. Новейшие исследования различных известных уже минералов. [Некоторые подробности о Российском корунде].— Указ. открытий по физ., хим., ест. ист. и технол., 1824, I, стр. 531—533 (открытие по Борзовке).
- Щуровский Г. Е. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841, стр. 226—228 (месторождения Борзовки).
- Arzruni A. Die Mineralgruben bei Kussa und Miass.— Guide des excursions du VII Congrès geol. intern. SPb., 1897, Art. 4, p. 20.
- Barbeaut de Marny N. Mineralogische Novellen vom Ural.— Verh. Min. Ges. SPb., 1856, S. 199.
- Bauer M. Über das Vorkommen der Rubine in Birma.— N. Jb. Min., 1880, II, S. 65, 74; 1896, II, S. 230.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 1—5. SPb., 1886 (см. 1853, I, S. 23 — корунды Урала, кристаллографическое описание).
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere. 1842, Bd 2, S. 466 (см. также Bd 2, S. 76, 152; Bd 1, S. 151, 256 — корунды Урала).
- Sergelius M. Om Krysoberyll och Korund i Helsingforsgraniten.— Öfvers. Finska vetensk. soc. Förh., 1908 (1907—1908), N 9, S. 11.

Дополнительная литература, касающаяся наждака в России

- Аносов П. Об уральском корунде.— Горный журнал, 1829, ч. 1, стр. 131—140.
- Архив Уделов, Екатеринбургской и Петергофской гранильных фабрик (дела 1830 и 1831 гг.) *.
- Аршинов В. В. Горные породы и минералы, служащие для целей шлифования и полирования, и некоторые сведения об их месторождениях.— Рудный вестник, 1917, II, № 344, стр. 115—119.
- Белов А. Промышленность цветных камней на Урале.— Газ. «Промышленный листок», СПб., 1858, № 38, стр. 151, 152 (полевский наждак).
- Горный журнал, 1855 (выдержки из «Коммерческой газеты», № 35).
- Еремеев П. В. Заметки о некоторых месторождениях Уральского мрамора и наждака.— Горный журнал, 1859, ч. 2, стр. 613.
- Николаев А. В. Очерк месторождений кыштымита в Кыштымском горном округе.— Зап. Мин. об-ва, 1918, ч. 51, вып. 4, стр. 144 (примечание).
- Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. 1788, ч. 3, стр. 365 (Даурия?).
- Севергин В. М. Подробный словарь минералогический... содержащий в себе подробное изъяснение всех в минералогии употребительных слов и названий, также все в науке сей učinенные новейшие открытия, т. 2. 1807, стр. 140.

* Летом 1920 г. мне удалось собрать на Урале ряд новых данных о находке, а в архиве Екатеринбургской гранильной фабрики отыскать детальное описание коп и разведок.

- Сухомлинов М. И. История Российской академии, т. 1. СПб., 1874, стр. 30.
 Ферсман А. Е. Абразивные материалы.— Хим.-техн. справочник, СПб., 1919, стр. 3, 156.
 K a k o w i n. Schriften... Min. Ges. Spb., 1830, I (1), S. 54.
 Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd I. 1842, S. 248 (Мраморское).

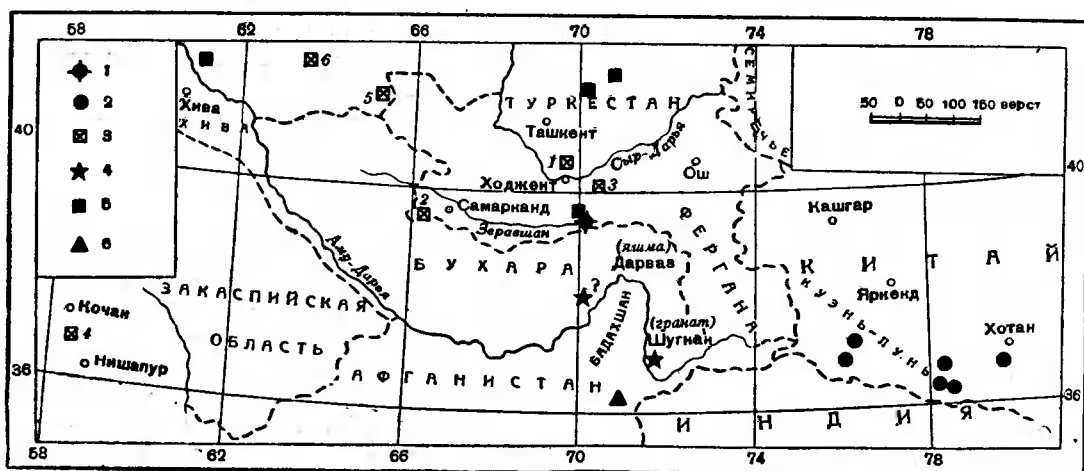
ШПИНЕЛЬ

Из различных сортов шпинели в качестве драгоценного камня имеют значение лишь красные, розовые или фиолетовые разновидности. Особенно ценным является так называемый баллас-шпинель — темно-розового цвета, с сильным блеском и весьма красивой игрой при огранке. Октаэдры этого минерала в довольно больших количествах встречаются в ряде мест Азии, особенно в Китае, Бирме, на Цейлоне и в Афганистане, и их часто можно видеть в мешочках у торговцев камнями Востока. Через Туркестан этот камень издавна проникал в Россию, и весьма вероятно, что под именем лала чаще всего разумеалась именно шпинель и реже — разновидности граната, а еще реже — рубин.

В России с точностью неизвестно ни одно месторождение драгоценной шпинели¹, однако обилие ее на рынках в Ташкенте и Коканде и распространенность в старых коллекциях с этикетками «из Ферганы» делают весьма вероятным существование здесь месторождений этого красивого, но сравнительно недорогого камня. Весьма вероятно, что знаменитые «Рубиновые копи» в Шугане состоят по преимуществу из красной шпинели, которой, однако, по-видимому, сопутствует, но в значительно меньшем количестве, рубин. Эти (называемые так на картах) «Рубиновые копи» лежат в Шугане близ местности Гаран, на русской территории, на правом берегу Пянджа, в 80 верстах к югу от Хорога и 38 верстах от Бар-Пянджа. Обыкновенно ошибочно эти копи называют Бадахшанскими. Еще Марко Поло в XIII в. писал о них: «В той области — Балахшане (Бадахшане.— А. Ф.) водятся драгоценные камни балаши; красные и дорогие камни; роятся они в горных скалах. Народ, скажу вам, вырывает большие пещеры и глубоко вниз спускается, так точно, как это делают, когда копают серебряную руду; роют пещеры в горе Шигхинан (Шутнан.— А. Ф.) и добывают там балаши по царскому приказу для самого царя; под страхом смерти никто не смеет ходить к этой горе и добывать камни для себя, а кто вывезет камни из царства, тот тоже заплатит за это и головою и добром. Посылает их царь со своими людьми другим царям и князьям, и знатым людям, одним как дань, другим по дружбе; продает он их на золото и серебро, и делает так царь потому, что балаши очень дороги и ценны» (Мионаев, 1902).

В этих интересных описаниях не может не поразить слово «балаши», от которого, очевидно, и произошли позднее названия «благородная шпинель-баллас», «рубин-балз» (rubis balais); в свою очередь, слово «балаш», по-видимому, происходит от той или иной транскрипции названия «Бадахшан». Не менее характерно сообщение Клавихо (1881), дающего сведения об этих копиях со слов бадахшанского владельца: «Каждый день отламывают кусок скалы, чтобы искать рубины, и когда находят руду, то умеют отделять их очень чисто; берут камень, в котором они находятся, и понемногу обламывают крутом долотом, пока не останется наружу самый „рубин“, и потом отделяют его на точильных камнях».

¹ Любопытно отметить, что в 1851 г. Г. Пермикин нашел, судя по его описаниям, розовую шпинель с хондритом по р. Талой у берегов Байкала. Образец этого минерала имеется в Музее Горного института.



Фиг. 4. Схематическая карта месторождений драгоценных и цветных камней в Средней Азии (1913 г.):

1 — содалит; 2 — нефрит; 3 — бирюза; 4 — красный драгоценный камень (шпинель ?);
5 — камни в пегматитовых и кварцевых жилах; 6 — лазурит

Позднее эти знаменитые копи неоднократно посещались исследователями, но, к сожалению, все путешественники приводили очень краткую характеристику и не могли дать полной картины этих интереснейших мест Средней Азии.

Экспедиция Бюрнеса первая сообщила ряд любопытнейших сведений, указав нахождение рубинов в известняке, выяснила, что добыча может производиться только зимой, так как часть копей подведена под р. Пяндж, и что по соседству, в известняках же, на берегу той же реки, в прежнее время огненным путем добывалась ляпис-лазурь, вывозившаяся в Китай (это не совсем точно, см. далее). Эти данные подтвердил и Михайлов (1849), который совершенно определенно говорит, что он нашел шпинель в доломите; однако во время доклада в Минералогическом обществе выяснилось, что кроме шпинели в его коллекции были и рубины. После Михайлова эту область посетил Минаев, так описывающий старые копи: «Некогда они были источником значительного богатства для бадахшанских владык, но в настоящее время, по-видимому, почти истощены. Теперь в копиях работает около тридцати человек под наблюдением солдат балкского губернатора Мухамед-Алум-Хана, и добытое отсылается Кабульскому эмиру. Выше копей находится небольшая деревня Кох-и-Лал — „рубиновая гора“» (Минаев, 1879).

Наконец, последние сведения имеются в работах А. Серебренникова, М. Андреева и А. Половцова.

По данным А. Серебренникова (1902), эти копи и теперь существуют в «ваханских горах», южнее места слияния рек Шах-Дарьи и Гунша; автор, далее, полагал, что при более правильной постановке добычи в этих копиях «рубинов» они окажутся заслуживающими той репутации, которая установилась за ними как за богатейшими. По словам Андреева и Половцова (1911), этих копей теперь больше нет, и только в одном селении, Гороне, «туземцы достоверно знают, что из пещеры, выдающейся высоко на склоне горы, добывались рубины еще в XIX в.; с этим местом связана легенда про дракона, который стережет хранящиеся в пещере драгоценные камни».

Перед войной 1914 г. некоторые офицеры Хорогского отряда спуска-

лись в глубокие шахты и пытались поставить добычу, но ввиду опасности обвалов это предприятие пришлось бросить.

Бывший начальник Памирского отряда генерал Г. Шпилько сообщает в своей рукописи (в фондах КЕПС) следующие подробности о последних разведках этих копей:

«Местные старожилы помнят еще времена прежних владельцев Памира — беков, когда производилась разработка шахт, помнят, как часто в этих шахтах находили камни редкой величины и ценности; ни машин, ни совершенных инструментов тогда не было, равно как совсем не было и сведущих в минералогии людей; труд людской был дешевый, а жизнь рабочего ценилась не дороже жизни барана; поэтому никаких мер для безопасности работ не предпринималось.

Разработка велась нерационально: шахта проходила одним узким ходом, без боковых ответвлений и без креплений. В 1913 г. Памир посетил русский офицер Топорнин, интересовавшийся геологией Памира; он посетил Кухи-ляль, спустился с несколькими рабочими-таджиками в шахту, прошел сажен 60, собрал в шахте несколько цветных камней, но никаких работ не производил из опасения, что работы могут вызвать обрушение камней; углубляться дальше в шахту Топорнин не решился также и потому, что, как сказано, ход не имел крепи и шахта, видимо, давно никем не посещалась, да и рабочие отказались спускаться ниже, боясь быть задавленными камнями. В профиле шахта не имела правильного очертания и представляла скорее узкий подземный ход, имеющий местами наклонное, горизонтальное или почти вертикальное направление, что, очевидно, находилось в тесной зависимости от расположения трещин в горе, облегчавших проведение шахты».

Все приведенные выше указания касаются, по-видимому, одного совершенно определенного места — копей в Шугнана, и их историческая роль не подлежит, таким образом, никакому сомнению. Иного характера другие указания, приводимые А. Семеновым (1912), — о копиях в стране Хатлана и Западном Дарвазе, в районе современного Куляба. Ниже я привожу дословную выдержку из работы Семенова, но лично считал бы правильнее и это весьма интересное описание отнести к описанным выше рубиновым копиям Шугнана:

«Во время первых аббасидов (по Хайдулле Казвини, около времени возникновения ислама) в горах Хатлана случилось сильное землетрясение; под влиянием его некоторые горы раскололись и обнаружили лалы; некоторые камни были величиною с зерно... другие были больше или меньше. Когда женщины той страны увидели эти красные камни, то они решили, что из них может быть хорошая краска для окрашивания цветных тканей для одежды. Но когда растолкли лалы и хотели окрасить материи, то никакого толку от этого, разумеется, не вышло, пока этих камней не увидели те, кто понимал вообще толк в драгоценных камнях. Лалы были отданы ювелирам, чтобы отделить их от некоторых горных пород, с которыми они были соединены. Но после этой обработки встречалось затруднение, как их полировать, ибо все известные способы, применявшиеся в этом отношении к лалам, не дали никаких результатов. Наконец, попробовали применить б а р а н д ж у, сорт золотистого марказита, благодаря чему явилась возможность получить отличную полировку лала. А так как в первое время находили камни большей величины и блеска, чем рубины, то спрос на лалы увеличился, и рубины упали в цене; с течением же времени, когда по опыту убедились, что лалы по устойчивости окраски и тяжеловесности во многом уступают рубинам, цены последних опять поднялись, а стоимость лалов уменьшилась.

Большие лалы попадают весом до шестидесяти семи мискалей¹. Лалы бывают различной окраски: красные, желтые и зеленые; последние очень напоминают изумруды, но гораздо прозрачнее и лучше блестят. Лучшие лалы известны под именем п и а з и (Пиаз — название рубиновых рудников в Хатлане.— А. Ф.); за ними следуют т а м р и к а, похожие окраской на цвет финика, потом у н н а б и — цвета грудной ягоды, б а к а м и, похожие цветом на фернамбукое дерево, и, наконец, а к г а б, грязно-красной окраски. Последнего сорта лалы — наихудшие.

Стоимость лала больше пяти мискалей весом, равномерной безукоризненной окраски и чистоты совершенно невозможно определить».

Какие же выводы мы можем сделать из всех этих интересных сведений? Прежде всего мы можем установить, что под лалами подразумева-

¹ Мискаль равен 1 золотнику 35 долям, т. е. камни попадались до 1 фунта весом.

лись красные камни довольно различной минералогической природы, однако — главным образом шпинель и во вторую очередь — гранат и рубин. Хотя еще со времен Марко Поло рубиновые и лаловые копи приурочивались к Бадахшану, правильнее относить все эти указания к русскому Шугнану; вероятнее всего, сам Бадахшан являлся местом сбыта камня и путь из Персии к копиям рубина лежал через Бадахшан и р. Пяндж. Может быть, кроме этих копей имеются еще и другие месторождения, например, ниже по Пянджу, в области древней страны Хатлан и в других местах Горной Бухары, однако эти предположения основываются только на неясных исторических источниках и требуют подтверждения.

В рубиновых копиях Кох-и-Лал (Кутиляль) красные камни должны быть отнесены преимущественно к шпинели, которая, по-видимому, частично сопровождается рубином. Месторождение приурочено к известнякам (или доломитам) и по своему контактовому характеру, вероятно, напоминает месторождения Цейлона и Бирмы.

Во всяком случае, эти месторождения заслуживают большого внимания и весьма желательным явилось бы исследование их специалистами — минералогами.

Единственное минералогическое описание самой туркестанской шпинели мы имеем в письме П. Еремеева к Г. Романовскому (1878). Еремеев исследовал партию красных кристаллов, приобретенных на базаре одного из туркестанских городов и носивших ясные следы окатывания. Большая часть кристаллов должна была быть отнесена к благородной шпинели разных тонов — от карминово-красного до розового цвета. Тут же встречалась и бесцветная шпинель, а также желтая, оранжевая, фиолетовая и изумрудно-зеленая (последняя очень редко), и несколько кристаллов рубина. Судя по округлым зернам кварца и полевого шпата, находившимся вместе с описанными камнями, Еремеев признал вероятным, что их происхождение связано с россыпями.

ЛИТЕРАТУРА О «РУБИНОВЫХ КОПИЯХ» ШУГНАНА

- Андреев М. С. и Половцов А. А. Материалы по этнографии племен Средней Азии. СПб., 1911, стр. 1—6, 1—41 (Сборник Музея по антропол. Акад. наук, № 9, стр. 37).
- Еремеев П. В. [О кристаллах благородной шпинели, красного корунда и рубина из Ташкента].— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, протокол засед., стр. 425—428.
- Клавихо Р. Г. де. Дневник путешествия ко двору Тимура в Самарканд в 1403—1406 гг. Подлинный текст с перевод. и примеч., сост. под ред. И. И. Срезневского. СПб., 1881, I—VII, 1—455 стр. (Сборник Отд. русск. яз. и словесн. Акад. наук, т. 28, № 1).
- Минаев И. П. Сведения о странах по верховьям Аму-Дарьи. СПб., 1879, I—VIII, стр. 48.
- Минаев И. П. Путешествие Марко Поло. Перевод старофранц. текста. СПб., 1902, стр. 64. (Зап. Русск. геогр. об-ва по отд. этногр., т. 26).
- Михайлов. Зап. Геогр. об-ва, 1849, III, стр. 183.
- Романовский Г. Д. Геологический характер северо-западного Тянь-Шаня и юго-восточной части Туранской низменности.— Материалы для геологии Туркестанского края, вып. 1 (ч. I). СПб., 1878, стр. 38 (кристаллографическое описание Еремеева).
- Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных жемчужин и минералов.— Мир ислама, 1912, I, стр. 300.
- Семенов П. П. История Русск. геогр. об-ва, 1896, II, стр. 784 (путешествие А. Э. Релея в 1882 г.).
- Серебренников А. Г. Памир.— Ежегодник Ферганской обл., 1902, I, стр. 131.
- Bauer M. Edelsteinkunde. Leipzig, 1909, S. 372—377.
- Burnes A. Travels into Bokhara, vol. 1—3. London, 1839. (Русский перевод — 1849, стр. 292—294).

ХРИЗОБЕРИЛЛ (АЛЕКСАНДРИТ, ЦИМОФАН)

Хризоберилл — весьма редкий драгоценный камень; некоторые разности его ценятся исключительно высоко и считаются камнями первого порядка. Он известен в нескольких видоизменениях, имеющих весьма различную ценность. Первый вид — травяно-зеленый или оливково-зеленый хризоберилл; цвет его колеблется от почти бесцветного до голубовато-зеленого. Вторую разновидность представляют камни с шелковистым отливом и с тем приятным золотисто-желтым тоном, который характерен для хризоберилла-цимофана Цейлона и Индии. Наконец, третью разновидность представляет содержащий хром александрит, открытый в Среднеазиатских коях на Урале в 1833 г. и названный Н. Норденшильдом в честь Александра II. По образному выражению Н. С. Лескова, в нем «утро — зеленое, но вечер — красный», так как его зеленая окраска при дневном освещении сменяется при искусственном, особенно при электричестве, фиолетовой или малиновой¹. Впрочем, иногда и при сильном солнечном свете в нем появляются малиново-синие и фиолетово-зеленые отблески.

В России известны первая и третья разновидности, причем первая встречается сравнительно редко и представляет скорее минералогический интерес, тогда как александрит является, по существу, русским камнем, имеющим несомненное рыночное значение и заслуживающим в будущем большего внимания, чем до сих пор ему отводилось².

Александрит мало известен как на русском рынке, так и особенно на западноевропейском. Причина этого заключается в исключительной редкости чистых, нетрепчинатых участков в его кристаллах, из которых изредка удается выколотить чистый кусочек в 1 карат. Несмотря на то, что начиная с 1833 г. на Изумрудных коях было добыто (по официальной статистике) свыше 5 пудов этого камня, ограненные александриты и сейчас являются редкостью и иногда даже совершенно неизвестны ювелирам. В период усиленных добыч, особенно с 1839 г., лучшие камни были увезены за границу, а позднее на александрит обращали мало внимания или на коях даже боялись его, так как господствовало убеждение (и, по-видимому, довольно правильное), что появление в копи александрита неблагоприятно для нахождения хороших изумрудов.

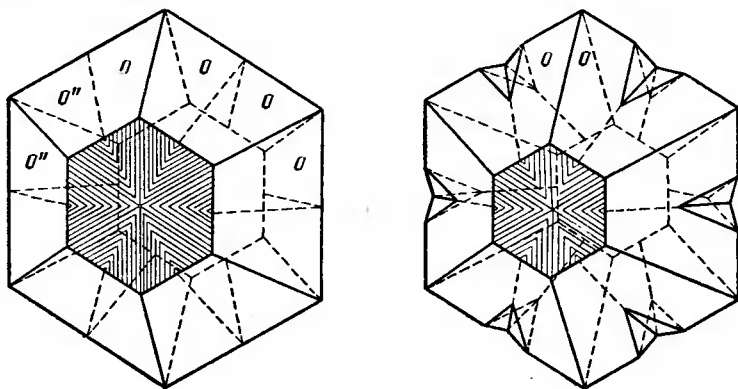
Между тем в южной части главной изумрудной полосы александриты встречаются в количествах весьма значительных. Здесь самые крупные находки были сделаны в 1839 г. на Красноболотском прииске на глубине 3 сажень, о чем тогдашний директор Екатеринбургской гранильной фабрики И. Вейц немедленно уведомил Л. Перовского. Находка этого камня произвела сильное впечатление на ряд ученых Минералогического общества, и в первом томе его «Трудов» мы находим великолепно исполненные в красках таблицы с изображением этого камня при разном освещении.

Хорошие камни попадают и севернее, на Троицком прииске, где они заключались в каолине, иногда на Люблинском, в прекрасных тройниках, и Мариинском (вместе с фенакитами и полевым шпатом в синем слюдяном сланце — зеленовато-бурые кристаллы). Особенно любопытно нахождение светло-зеленого хризоберилла и александрита в Троицкой яме, где небольшие кристаллики вместе с светло-серым апатитом попадались как в слюдяном сланце, так и в каолинизированных пегматитовых жилах.

¹ Нам известен еще второй минерал с этими же свойствами: это саранит (хромовый диаспор), найденный мною в 1914 г. в Сарановском руднике Пашийской дачи на границе с Бисерским округом. В слабой степени это явление известно у некоторых светло-зеленых и синеватых корундов и у хромовых турмалинов.

² Мода на ношение его в перстне была особенно распространена в 80-х годах, после смерти Александра II.

Однако во всех северных приисках александритов мало, и главные массы его были найдены в знаменитом Красноболотском прииске на правом берегу р. Большой Рефт. Вот как описывает К. Гревингк (1854) этот прииск: «Добытые здесь изумруды были малы и некрасивы, но зато нашли здесь прекрасные хризобериллы и дифаниты. Оба эти минерала встречались близ поверхности слюдяного сланца в ряде тонких прожилок, немного глубже — гнездами, в которых хризобериллы были плотного вида и иногда светло-желтого цвета. На глубине 3 сажен попадались большие кристаллы



Фиг. 5. Сростки кристаллов александрита из Изумрудных копей на Урале (местное название — «пешки»)

хризоберилла или настоящего александрита, т. е. хромистого хризоберилла. Главной вмещающей породой здесь был крупнолистоватый слюдяной сланец, состоящий из листочков черной, зеленой и красновато-бурой слюды и местами переходящий в сланец хлоритовый».

Красноболотский прииск разрабатывался в 30—40-х годах, затем ввиду отсутствия изумруда был заброшен и вновь работался в конце 70-х годов, при концессии Поклевского-Козелл. В последние годы, когда Изумрудные копи арендовались французской компанией, этот прииск был совершенно заброшен и, как отстоявший на 17 верст от конторы (Троицкого прииска), сделался центром работ «хитников», добывавших здесь тайком ценные изумруды и александриты и сплавлявших их в Екатеринбург.

За период с 1831 по 1862 г. добыто было хризобериллов 2 пуда 17 фунтов $15\frac{1}{4}$ золотника, из коих по официальной статистике огранено было 135 камней и искр. Позднее, в период работ Поклевского-Козелл (около 1878—1882 гг.), было добыто еще $2\frac{1}{2}$ пуда; о позднейших добычах данных не имеется; но вряд ли они были значительны, так как с тех пор Красноболотский прииск оказался заброшенным.

Александриты Изумрудных копей характеризуются густым темно-зеленым цветом с ярко выраженным и хорошо заметным плеохроизмом. Кристаллы обычно наблюдаются в виде красивых тройников, сростков, которые иногда приобретают шестиугольный пластинчатый характер и носят на Урале название «пешек». Единичные кристаллы или двойники весьма редки. Грани обыкновенно блестящи, причем нередко на общей пластинчатой грани наблюдается красивая штриховка по направлениям шестилучевой звезды.

Тройники александрита достигают иногда огромных размеров, до 9 см в диаметре, но самый знаменитый сросток кристаллов александрита хранится в Минералогическом музее Академии наук¹; принадлежал раньше

¹ Ныне Минералогический музей им. А. Е. Ферсмана в Москве.— *Ред.*

П. Котубею. Эта группа, превосходно изображенная в IV томе минералогии России Н. Кокшарова, состоит из 22 больших, хорошо образованных тройников, частью покрытых слюдяным сланцем. Весит этот штуч 13 фунтов 13 золотников, имеет в длину около 25 см при 14 см в высоту.

При огранке удастся получить камни лишь очень незначительной величины, не свыше 5 каратов, да и больше 1 карата камни редки. Цен определенных на камень не существует из-за его редкости, но в 1910—1914 гг. платили за карат хорошего камня 300 руб. и больше¹. До последнего времени уральский александрит не имел соперников, и лишь в 1908 г. в Европу попали партии превосходного цейлонского камня, соединявшего густоту тона александрита с призацей цимофана.

В противоположность александриту зеленый хризоберилл имеет ограниченное распространение в России и только отдельные образцы его изредка идут в огранку. Как выше указано, хризоберилл встречается иногда вместе с александритом в Изумрудных копиях. Вторым местом его находок являются россыпи р. Санарки, где изредка попадаются красивые кристаллические гальки зеленовато-желтого или даже ярко-желтого хризоберилла на Павловском прииске (№ 210) по этой реке и в приисках на водоразделе рек Каменки и Санарки. Отсюда, как большую редкость, Кокшаров описал кристаллики хризоберилла бесцветного или слабо-синеватого тона; единичны находки здесь и настоящего александрита, особенно по р. Санарке. Настоящий иризирующий хризоберилл в России не был встречен, но надо иметь в виду, что за него иногда выдается весьма похожий иризирующий зеленый турмалин из долины р. Ургучан в Забайкалье, из которого делают весьма красивые вставки.

ЛИТЕРАТУРА

- Авдеев. О глине и его соединениях.— Горный журнал, 1842, ч. 3, стр. 384 (анализ александрита).
- Гомилевский Е. В. Об изумрудных копиях и добыче изумрудов в Монетной даче на Урале.— Горный журнал, 1914, ч. 4, стр. 140—165 (общее описание копий и парагенезис).
- Гревингк К. И. Уральские изумрудные копи и их окрестности. СПб., 1854, стр. 16.
- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, 11 стр. (парагенезис Изумрудных копий).
- Землячченский П. А. Изумруды и берилл Уральских изумрудных копий.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 190, XXIX, вып. 5, стр. 1—19.
- Миклашевский И. Описание Уральских изумрудных копий и их окрестностей.— Горный журнал, 1862, ч. 3, стр. 40, 24, 50, 51.
- Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3, СПб., 1896, стр. 7д.
- Розе Г. Описание некоторых вновь открытых в Урале минералов.— Горный журнал, 1840, ч. 1, стр. 387.
- Шубин. Отчет о действиях Екатеринбургской лаборатории... (Разложение хризоберилла).— Горный журнал, 1843, ч. 1, стр. 293 (анализ александрита).
- Barbeaut de Marny N. Mineralogische Novellen vom Ural.— Verh. Min. Ges. Spb., 1856, S. 200 (хризоберилл из россыпей Санарки).
- Bauer M. Edelsteinkunde. Leipzig, 1909, S. 377 (сводка).
- Dufrénoy P. A. Etudes comparatives des sables de la Californie, de la Nouvelle Calédonie et de l'Oural.— Ann. mines, 1849, XVI, p. 121 (хризоберилл из россыпей Урала).

¹ А. Денисов-Уральский в 1902 г. писал: «Правильные кристаллы, хотя и не обладающие прозрачностью, годной для шлифовки, все же ценятся довольно высоко. Однажды в 1898 г. я приобрел кристалл александрита редкой величины, $\frac{1}{2}$ фунта весом, за 535 рублей. Несмотря на то, что он не обладал прозрачностью, годной для шлифовки, надо считать, что цена эта была не дорогая. Прозрачные александриты, обладающие сильным изменением цветов при перемене освещения, ценятся очень дорого. Мною был продан один из лучших александритов, почти совершенно чистый, весом в $1\frac{1}{2}$ карата, за 400 рублей».

- Duparc L. et Sabot R. Chrysobéryl de Tokowaia.—Bull. Soc. Min. France, 1911, XXXIV.
- Haidinger W. Über den Pleochroismus des Chrysoberylls.—Poggendorff Ann. phys. Chemie, 1849, LXXVII, S. 228—236.
- Klein C. Ueber russische Chrysoberyll-Zwillinge (Alexandrit).—N. Jb. Min., 1869, S. 548—550.
- Klein C. N. Jb. Min., 1879, S. 479 (кристаллография).
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1862—1888; Bd 4, S. 54; Bd 5, S. 433; Bd 6, S. 225; Bd 10, S. 238.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2. 1842, S. 379.
- Schriften der Mineralogischen Gesellschaft, Bd 1. 1842, S. 116—129 (описание находки, кристаллография).
- Sergelius M. Om Krysoberyll och Korund i Helsingforsgraniten.—Öfvers. Finska vetensk. soc. Förh., 1908 (1907—1908), L, № 9, S. 11.
- Wiik F. J. Den Finska mineralsammlingen i Universitets i Helsingfors Mineralkabinett.—Bidr. kännedom. Finl., 1888, XLVI, S. 15 (хризоберилл в Гельсингфорсе).

БЕРИЛЛ (АКВАМАРИН)

Один из важнейших драгоценных камней, красивый, с большим разнообразием синеватых, зеленых и желтых тонов, но несколько холодный и неискрящийся. Этот благородный минерал, прекрасных мягких оттенков, несомненно, заслуживает в России особого внимания, и недаром в конце XVIII в. «сибирский аквамарин» считался одним из ценнейших камней Европы, подробно описывался в разных научных и популярных изданиях, а его кристаллами гордились частные собрания.

В России берилл встречается в разнообразных видах своих в ряде отдельных пунктов, и его кристаллы достигают иногда значительной величины¹, превосходя даже знаменитые аквамарины Бразилии.

Л и т е р а т у р а о русских бериллах огромна, и в ней разобраться не легко по многим причинам; особенно сложна старая литература, в которой вообще трудно выбрать действительно правильные указания на драгоценные камни, так как, например, под названием «шерл» нередко подразумевались и бериллы, и турмалины, и роговые обманки. Так, указанные Э. Лаксманом изумруды с р. Слюдянки в Прибайкалье, очевидно, должны быть отнесены к знаменитым голубовато-зеленым апатитам. Неясно указание того же автора² на ломки слюды по р. Бирюсе, «где выламываются и прекрасные шерловые колонны хризолитового цвета и черные, турмалиновой породы». Весьма вероятно, что речь шла в данном случае о берилле, аналогично другим месторождениям этого камня в слюдяных пегматитовых жилах Канского уезда. Такие толкования весьма вероятны, но все же являются лишь догадками, требующими подтверждения. Кроме общего обозначения «шерл»³ для всех шестоватых и удлинённых кристаллов, в литературе конца XVIII в. имеется еще часто встречающееся название «хризолит» для зеленых и желтых прозрачных минералов⁴. Так, при описании Мурзинских копей И. Герман (Herrmann, 1789) очень определенно отделял желтые «хризолиты» и аквамарины, что дает возможность отождествлять его описание хризолита с бериллом в собственном смысле этого названия.

¹ Нам известны, однако, кристаллы и гораздо большей величины; так, в пегматитовых жилах Коннектикута описаны бериллы в 6½ футов длины; в провинции Галисии в Испании из кристаллов берилла делали косяки для дверей.

² В. Лагус. Эрик Лаксман. СПб., 1890, стр. 242, 229.

³ Любопытно отметить, что еще и сейчас местные добыватели камня на Урале и в Забайкалье называют прозрачные удлинённые камни (турмалины, актинолиты, бериллы и т. д.) шерлами, или ширлами.

⁴ В. F. J. Herrmann (1789) и В. Севергин (1807).

Второй причиной, осложняющей ознакомление с литературой о русском берилле, является отсутствие указаний на происхождение описываемых образцов. Особенно в западноевропейской литературе мы часто находим указание на «сибирские камни», причем под «сибирскими» подразумевали обычно и уральские.

Практическое значение берилла. Берилл и особенно аквамарин во все времена и во всех странах имели значение для каменного рынка; еще древний Рим иногда использовал этот камень для гемм и ожерелий, в средние века весьма ценились камни цвета морской воды, привозившиеся из Индии, а в XVIII в. — из Бразилии¹. Начиная с конца XVIII в. сибирский аквамарин начал обращать на себя внимание на каменном рынке, и с тех пор, не переставая, то уральский, то забайкальский камень большими партиями стал попадать в Екатеринбург. Обычно шел он для колец, серег и запонок, но последнее время стал применяться для застежек, брошек и панделоков (грушевидных подвесок), причем огромный спрос на этот камень наблюдался раньше на Нижегородской ярмарке, где за него в 90-х годах платили, в случае густого тона, около 2 руб. за карат. Эти цены, однако, в последние годы перед войной сильно повысились, но все же камень оставался довольно дешевым. Обычно светлые сорта шли по 2—5 руб. за карат и лишь для исключительных камней цена подымалась до 15—20 руб., особенно если они имели густой зеленовато-синий тон, напоминающий тон некоторых эвклазов. Гораздо выше ценился берилл в конце XVIII в., когда за нитку аквамариновых бус платили по 800 руб. и дороже. Камень восхвалялся И. Георги (1798 г.), который, однако, отмечал, что ввиду сильной трещиноватости русских камней они годятся лишь «для бриллиантирования в кольцах, пуговицах нарядных одежд и сережках».

Форма кристаллов русских бериллов весьма разнообразна и неоднократно давала сбитый и прекрасный материал для научных исследований. Над его кристаллографией работали лучшие ученые — А. Леви, Н. Кокшаров, А. Купффер, П. Еремеев, А. Арцруни, В. Воробьев, Е. Романовский, П. Грот, А. Карножицкий и многие другие. Наиболее типичные формы отмечены на рисунках (фиг. 6), причем надо иметь в виду, что в русском берилле наблюдаются все переходы от коротеньких гексагональных призм пластинчатого типа, встречаемых в районе рек Санарки и Каменки, вплоть до сильно вытянутых желтых иголок Мокруши или голубых палочек Адун-Чолона. В противоположность кристаллам Забайкалья, кристаллы Мурзинского района и особенно Адуня несут сильные следы разъедания, превращающего кристаллы в зеленые сосульки или заостряющиеся иголки. Это разъедание на бериллах Мурзинской области обычно начинается с базопинакоида, который покрывается шестисторонними ямками, иногда глубоко уходящими в середину кристалла. Несколько позднее начинается разъедание призм, связанное с образованием трещин, как бы перетягивающих кристалл по направлению горизонтального сечения. Совершенно особенный тип разъедания известен на бериллах Забайкалья, которые в иных случаях сохраняют нетронутыми грани базопинакоида, но на призме покрываются параллельно базису системой штриховок и перетяжек. К сожалению, все эти явления растворения, в противоположность хорошо изученным граням роста, почти не исследованы, а между тем

¹ Blümner («Technologie und Terminologie der Gewerbe». 1884, III, S. 244) дает ряд справок древних писателей, говоривших о берилле в районе Понта. Могли ли, действительно, знать древние греки, населявшие берега Евксинского Понта, о бериллах Урала или Алтая, — это вопрос, разрешить который должно помочь изучение южнорусских древностей (аналогично изумруд, алмазу).

восточного Забайкалья. Эти золотисто-желтые кристаллы, то с буроватым, то с зеленоватым оттенком, бывают редкой красоты. Очень важны для бериллов чистота их воды и прозрачность. На Среднем Урале прозрачностью и идеальной чистотой отличаются главным образом бериллы, а не аквамарины; последние обычно в Ильменских горах и на Адуе сильно трещиноваты и носят у местных горщиков название «сырцов»; они заключены со всех сторон в полевой шпат или кварц и при извлечении из породы ломаются на мелкие неправильные осколки. Прозрачность некоторых кристаллов берилла достигает совершенно исключительного совершенства и сравнима лишь с чистотой топазов Урульги.

Очень интересно зонарное окрашивание русских бериллов; обычно они окрашены весьма однородно, но в некоторых месторождениях наблюдаются два типа зонарной окраски: в одних случаях зонарность идет концентрическим нарастанием и хорошо заметна в разрезах камней по базопинакоиду; при этом наблюдается перемежаемость более светлых и более зеленых слоев (Изумрудные копи), или же более желтое ядро и синеватая кайма (Алтай), или, наконец, прозрачная середина с более мутной наружной зоной. Другой характер носит зонарная окраска забайкальских минералов, где заметно нарастание кристаллов в длину по вертикальной оси и где, таким образом, окраски разных тонов сменяются по длине кристалла. Это особенно типично для некоторых золотистых бериллов Забайкалья и проявляется иногда настолько резко, что кристалл берилла начинает напоминать полихромные турмалины Липовки, но лишь с преобладанием зеленовато- и золотисто-желтых тонов. В старой литературе такие камни назывались «союзными». Очень редко в берилле на плоскостях спайности или базопинакоида видна шестилучевая звезда (астеризм бериллов Тигирецких белков на Алтае).

П а р а г е н е з и с (совместное нахождение с другими минералами). Берилл — наиболее типичный представитель пегматитовых жил; тем не менее для него можно установить два довольно отличных типа нахождения. В одних случаях он является спутником настоящих пегматитов, богатых письменным гранитом с большими полостями, остающимися свободными или заполненными бурой глиной. В этом случае берилл принадлежит одной генерации с полевым шпатом, никогда не бывает окрашен в голубой цвет, а отличается зелеными и желтыми тонами окраски. Весьма часто кристаллы этого генетического типа разъедены позднейшими процессами. Второй тип относится к кварцевым жилам или к тем пегматитам, последние стадии застывания которых выражаются в заполнении пустот сплошным кварцем. Сюда же следует отнести типичные штокверки и грейзены с обильными пневматолитическими процессами. В этом случае камень приобретает характер аквамарина и нередко сопровождается топазом (Шерлова гора). В противоположность этому типу, в Мурзинском районе, столь характерном для настоящих пегматитов, наблюдаются другие соотношения: хотя здесь топаз и берилл постоянно встречаются в одних и тех же жилах, тем не менее между ними заметна совершенно определенная «антипатия». В районе Мокруши и Южаковой очень редки штуфы, в которых одновременно находятся и берилл и топаз, и часто по этому признаку можно отличать искусственные, «клееные» штуфы, в которых неопытный продавец минералов старательно вклеивает кристаллы берилла и топаза, изредка прибавляя к ним даже монацит Ильменских гор. В меньшей степени эта антипатия проявляется в бериллах Ильменских гор, где все же появление в жиле берилла исключает обилие топаза. В связи с этим различием в генезисе аквамарина и желтого берилла возникает вопрос о их неодинаковом химическом составе, о чем можно было уже догадываться на основании работ В. И. Вернадского (1908 г.). Было бы желательно

испытать на щелочи кристаллы разных цветов, так как весьма вероятно, что аквамарины окажутся менее богатыми щелочными металлами, чем другие разновидности.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕРИЛЛА В РОССИИ

Бериллы находят в России в очень многих местностях; однако большое практическое значение имеют лишь месторождения Мурзинки и Адуя на Урале и месторождения Забайкалья. Они будут описаны далее с большей подробностью, тогда как о других русских месторождениях, представляющих пока лишь минералогический интерес, ниже сообщаются лишь самые краткие сведения.

ЕВРОПЕЙСКАЯ РОССИЯ

Бериллы почти неизвестны в Европейской России. На Кавказе и в Крыму нет указаний на нахождение берилла, да и на основании геохимической характеристики этих областей нельзя ожидать в них пегматитовых жил редкоземельного типа. Впрочем, для Кавказа есть интересное, но непроверенное сообщение о буроватых кристалликах берилла в наносах р. Сулак в Дагестане¹. Некоторые сведения о берилле в виде редких зеленоватых кристалликов имеются по Южно-Русской кристаллической полосе, где они известны из гранита Канева на Днепре, около Белой Церкви Васильковского уезда² и из Мариупольского уезда (Екатеринославской губ.), по р. Юшанлы, притоку р. Молочной, — небольшие прозрачные кристаллы берилла в крупнозернистом граните (Контьевич, 1881). Большое сомнение вызывает старое указание на мелкие кристаллы берилла в сиепите и лабрадорите на границе Волынской губ. и Радомысльского уезда Киевской губ. (Кишин, 1842). Небольшие кристаллы были действительно найдены Л. Ивановым в гранитной брекчии из окрестностей Житомира.

ЗАКАСПИЙСКАЯ ОБЛАСТЬ И ТУРКЕСТАН

Совершенно случайны находки берилла в Шейх-Джейли (Амударьинская обл.). Хотя Н. Барбот де Марни (1875) и отмечал их недоброкачественность, тем не менее и он и И. Мушкетов связывали с ними некоторые надежды на нахождение в области Султан-Уиз-Дага лучших образцов и вообще на открытие пегматитовых жил, таких же, как на Среднем Урале; однако все последующие поиски не привели ни к каким результатам.

Иной характер имеют месторождения Алайского хребта, на которые следовало бы обратить особое внимание. В. Вебер (1913) видел у киргизов образцы трещиноватого берилла величиной со стакан. Более точные сведения были собраны по указаниям Ф. Лобанова-Ростовского и И. Преображенского, который встретил очень мощные пегматитовые жилы в верховьях Ляйляка и по Кара-Су³. Им сопутствуют лепидолит, розовый кварц и цветной турмалин, что очень сближает их с типом литиевых жил Липовки на Урале или в штате Мэн в Северной Америке. Большие мутные кристаллы в 45 см длины были извлечены А. Черновым из коренного пегматита. Ввиду того что эти жилы протягиваются далеко на восток по

¹ И. Мушкетов, 1882. Это интересное указание осталось неподтвержденным.

² П. Тутковский (1916) в свое время обращал внимание на недопустимость замощения дорог Южной России гранитом с бериллами.

³ Точное местоположение двух жил: а) верховье р. Кыр-Булак, немного ниже восточного ледника того же наименования на правом склоне, против летней речки Тапбек, на значительной высоте; б) окрестности ледника Ак-су — жила в гранито-гнейсе (сведения Преображенского).

верховьям Исфары, некоторые из них смогут, вероятно, иметь практическое значение, поэтому весь этот район заслуживает весьма большого внимания.

УРАЛ

На Урале берилл известен в очень большом числе мест, начиная с копей Алабашки на севере и кончая россыпями Санарки на юге, а именно в следующих главных пунктах (с севера на юг) ¹:

1. Мурзинский район	6. Изумрудные копи	9. Ильменские горы
2. Южакова	7. Баевка	10. Борисовские сопки
3. Маюровский рудник	8. Южные склоны Юр-	11. По рекам Каменке
4. Липовка, Шайтанка	мы (на север от Зла-	и Санарке
5. Адуй	тоуста)	

1—3. Мурзинский район. О красоте и исключительной величине бериллов Мурзинского района можно судить по гигантскому зеленому бериллу, лежащему на постаменте из аушкульской дендритовой яшмы в Музее Горного института. Этот кристалл добыт был в ноябре 1828 г. в так называемой Старцевской яме, в 3 верстах от дер. Алабашки, на глубине 4 сажен, его длина достигает $5\frac{1}{2}$ вершков. Он типичен для Мурзинки не только по окраске, но и по своей внешней форме и тем явлениям позднейшего разъедания, которые столь характерны не только для Мурзинского района, но особенно для района Адуя. «Горный журнал» так образно описывал его находку: «Пещера, или обитель сего невиданного берилла украшена была самой природой; темные огромные кристаллы кварца, окружая его, как бы поддерживали свод, составленный из кристаллов желтого полевого шпата, усыпанного блестящими мелкими черными шерлами и слюдой» (из письменного донесения Я. Каковина от 10 января 1824 г.).

Кристаллы Мурзинского района заслужили мировую славу и характеризуются следующими тонами: винно-желтым, зеленовато-желтым, желтовато-зеленым и, редко, синевато-зеленым и бледно-синим. На них обратили внимание еще в конце XVIII столетия, и И. Герман образно описывал их как золотистые шерлы, или хризолиты; кристаллы обладают, по его словам, такой красивой игрой, что за экземпляры толщиной в палец платили 50 руб. и дороже. По форме они очень разнообразны, иногда вытягиваются в острые кристаллы. В случае нахождения в глине, заполнявшей пустоты в пегматите, они образованы с двух сторон, но при этом обычно обсосаны с обоих концов. Чаще всего кристаллы берилла одноконечны. Внешняя скульптура их граней также довольно разнообразна, причем обычно базопинакоид и призма блестящи, чисты и лишены той вертикальной штриховатости, которая столь типична для бериллов Забайкалья. Удельный вес мурзинских желтых бериллов всего 2,68—2,69; для бесцветных и розовых бериллов Шайтанки Кокшаров указывает немного более высокие удельные веса — 2,69—2,72.

Из отдельных копей Мурзинского района необходимо отметить следующие: на севере — копи около дер. Алабашки и по р. Кривой, впадающей в р. Нейву выше дер. Мурзинки, у дер. Южаковой (особенно знаменита копь Золотуха, из которой получен в 80-х годах прошлого столетия великолепный материал). Сюда же относится и небольшое, очевидно бедное, месторождение Маюровского рудника. Наконец, копи с. Липовского и дер. Шайтанки, где берилл очень редок и наделен особыми качествами, а еще южнее начинается область Адуйских копей ².

¹ Кроме того, в качестве отдельной находки, отмечается кристалл берилла в Борзовской россыпи Кыштымского горного округа.

² См. карту (фиг. 3 на стр. 325).

Самые богатые копи по р. Верхней Крутой, левому притоку Алабашки (№ 2, 3, 4)¹, там же лежит богатая Тысячница. На правом берегу Алабашки находится другая группа копей: знаменитая Старцевская яма, давшая описанный выше большой берилл, Голодный лог и особенно Новая Мокруша (№ 6—13)¹. Кристаллы желтого или светло-желтого цвета, обычно до 3 см, иногда достигающие 10—15 см. Аквамарины в этой области известны лишь в Старцевской яме. Иногда полевой шпат сопровождается мелкими роостеритами (маленькими тонкими бесцветными пластинками).

Знаменитые желтые бериллы добываются по р. Кривой, впадающей в Нейву немного выше Мурзинки; здесь в 80-х годах велась большая добыча П. Овчинниковым.

Очень богатую группу составляют копи (№ 68, 69, 71, 72, 74)¹ около деревень Сарапулки и Южаковой, где особенно интенсивно работалась гора Золотуха, принесшая Овчинникову очень ценный материал.

Очевидно, с этим районом генетически связаны россыпи дер. Корниловой, где исподволь встречались недурные бериллы и аквамарины. Сюда же относится и аквамарин дер. Маюрово (около Маюровского рудника на горе Максимихе (между дер. Сарапулкой и дер. Корниловой)). Здесь указывались в пегматитовой жиле бесцветные или светлые слабозеленоватозеленые, совершенно прозрачные кристаллы; они были сильно истритованы по вертикальной оси и обладали характерной зонарной структурой (Карножицкий, 1895).

4. Бериллы из Липовских копей относятся к группе воробьевевита, где и описываются, хотя и не имеют никакого практического значения. Очень мало сведений о бериллах окрестностей Шайтанки, указываемых изредка в копиях Мора; в коллекции П. Балашева (Геологический и минералогический музей Академии наук) имеется несколько шайтановских кристаллов, бесцветных, светло-розовых, короткостолбчатых, представляющих несомненный переход к воробьевевитам. Сюда же относится знаменитый розовый кристалл, хранящийся в Горном институте и до Г. Розе считавшийся топазом. Очевидно, он парагенетически связан с пегматитами типа Мокруши, богатыми альбитом и дымчатым кварцем, и должен быть тоже отнесен к группе воробьевевита.

5. Месторождения р. Адуя знамениты своими аметистами (с дымчатым оттенком) и бериллами, которые в 1899—1900 гг. добывались здесь пудами. Говорят, что в эти годы здесь было добыто около 35 пудов ценного материала. В Адуйских копиях наблюдается два типа бериллов. Настоящие голубоватые аквамарины в виде трещиноватых больших скопленений встречаются в кварцевых жилах более новых генераций; для ограничения они не годятся и представляют собой «сырцы». Второй тип — это желто-зеленые бериллы, характерные как по тону, так и по кристаллической форме и обычно свободно лежащие в глинистой массе, заполнявшей «занорыши» — пустоты в пегматитовых жилах — и цементирующей часто обломки кварца, полевого шпата и турмалина. Сравнительно редко часто наблюдались зеленоватые мутные кристаллы, заключенные в полевой шпат, — как в микроклиновый пертит, так и в альбит. Эти кристаллы, как бы третьего типа, очень редки и не носят следов вытравления, столь характерного для второго типа.

Рыночный берилл Адуя отличается довольно неприятным бутыльно-зеленым тоном густой окраски (хотя есть разности и более желтого цвета) и высокой прозрачностью. Размеры довольно значительны: кристаллы до 4 вершков длины нередки, трехвершковых же экземпляров было добыто, по сведениям П. Драверта, до 1 июня 1900 г. 700 штук.

¹ Цифры относятся к карте (фиг. 4, см. стр. 328—329).

Кристаллографический вид их весьма постоянен: призма 1-го рода, пирамида 2-го рода и основной пинакоид, который почти всегда разъеден и имеет поэтому щеткообразный вид, с шестиугольными, иногда весьма глубокими ямками вытравления (см. выше, стр. 48). Вертикальные грани кристаллов сильно исптрихованы и на многих из них замечаются отчетливые фигуры травления, происхождение которых нужно приписать обстоятельству, обусловившему и разъеденность базопинакоида. Многие кристаллы разбиты плоскостями отдельности параллельно основному пинакоиду. Есть и такие экземпляры, в которых слой вещества берилла перемежается со слоем глины.

На екатеринбургском рынке адуйские камни ценились не очень высоко, так как обладали холодным тоном, без особого огня, но все же хорошо шли в огранку благодаря своей исключительной чистоте, однородности тона и прозрачности. К сожалению, после удачных добыч 1900 г. работа остановилась, и адуйские бериллы исчезли с рынка.

6. Изумрудные копи. Берилл Изумрудных копей постепенными переходами связан с изумрудом, и потому провести резкую грань между этими двумя минеральными видами довольно затруднительно. Обыкновенное исчезновение типичного для изумруда зеленого цвета, связанного с хромом, приводит к синеваато-зеленым тонам, которые и характеризуют берилл. Бериллы этого месторождения мутны или даже приобретают красивый молочный, опаловый тон, несмотря на внутреннюю их однородность. Обычно они собраны в параллельные сростки, достигающие 15—20 см, и очень часто ограничены ясно выраженными плоскостями призмы и базопинакоида. В противоположность изумруду, берилл этого месторождения характеризуется иногда весьма блестящими гранями и, насколько мне известно, никогда не носит следов той коррозии, которая столь типична для бериллов Адуя и довольно часта для бериллов Мурзинского района. Лишь очень редко на нем наблюдаются более сложные комбинации с гранями пирамид.

Обычно берилл приурочен к пегматитовым жилам и потому часто встречается в полевой шпат, альбит или кварц. Нередко его покрывают, частично прорезая, турмалины и плавиковый шпат.

Особенно обильны были бериллы в Мариинском и Троицком приисках. В первом для них очень характерна большая величина и изредка своеобразный оливково-зеленый тон, для бериллов второго — зонарная структура, подробно описанная П. Земятченским. Иногда серовато-желтые кристаллы берилла здесь совершенно обрастают зонами изумруда, и наоборот.

7. Баевка. Берилл из Баевского вольфрамового рудника на Среднем Урале имеет лишь минералогическое значение; здесь он был встречен П. Еремеевым в виде шестоватых масс вместе с полевым шпатом, флюоритом и шеелитом (Еремеев, 1867). Эта находка была подтверждена летом 1920 г. О. Шубниковой, спутниками которой был также найден молочно-зеленоватый непрозрачный берилл в жилах серого кварца у дер. Пьянковой, в 3 верстах от Баевки.

8. Столь же ограниченное значение имеет нахождение аквамаринов на Южном Урале, в главном Уральском хребте, образуемом Юрмой, Таганаем, Ирмелем и т. д.

Еще И. Лисенко в 1835 г. указывал на черный перл с аквамарином в граните на южном склоне Юрмы, близ Ахтенского рудника. Эта находка получила некоторое подтверждение в указаниях А. Карножицкого, который нашел к северу от Златоуста, по р. Малой Тесьме, три месторождения плохеньких аквамаринов в гранитных пегматитах, с гранатом и черным шерлом. Одно из месторождений, лежащее около пересечения Миасским трактом р. Чершой, замечательно необыкновенным обилием аквамарина,

сплошь переполняющего породу. Конечно, эти находки никакого практического значения не имеют, но их более детальное изучение и разведки очень желательны. Очевидно, к этому же району Юрмы относятся рукописное указание Н. Барбот де Марни на бериллы по р. Черной в 6 верстах от Златоуста и в Изрединских горах, в северной части Кусинской дачи.

9. Ильменские горы. Ильменские бериллы в первые годы XIX столетия пользовались заслуженным успехом среди минералогов¹, но их практическое значение было невелико и количество добытых камней не могло иметь сколько-нибудь значительного влияния на уральский рынок. Правда, здесь встречались гигантские кристаллы большой красоты — таковы два кристалла, найденные в 1843 г. и достигавшие, при красивом синевато-зеленом тоне, 7½ и 9½ дюймов длины (в топазовой копии Стрижова № 54). Многочисленные разведки, производившиеся здесь (например, в 1834 г. у оз. Аргазы) в поисках богатых бериллов и тяжеловесов, не привели ни к каким практическим результатам, и до настоящего времени на бериллы Ильменских гор надо смотреть как на камни для минералогических музеев, а не для рынка.

Бериллы этого района обычно сильно трещиноваты и обладают малой прозрачностью. Для них характерен, однако, исключительно приятный зеленовато-синий тон морской воды, делающий некоторые образцы дивными аквамарины. Очень редки здесь бериллы желтого или желто-бурого тона. Чистые прозрачные аквамарины встречаются не часто, например в аквамариновой копии Гасберга и особенно в копии № 35 К. Романовского на Косой горе, но в этих двух копиях они попадались целыми гнездами и давали отличный материал неплохого качества.

Встречаются они обычно вместе с топазом и гранатом в гранитных пегматитовых жилах, богатых амазонским камнем и кварцем. Отдельные кристаллы попадают в большинстве топазовых жил гранито-гнейсовой полосы, но лучшие камни были добыты в группах копей на юг от железной дороги, а именно в Лобачевских копиях и ряде копей между дорогой и восточной частью озера (Кочевская, Трубевская и др.)². Самые крупные кристаллы известны к северу от железной дороги, в топазовой копии М. Стрижова, где обычно их величина достигала 2 дюймов. По чистоте очень хороши были аквамарины северной части гранито-гнейсовой полосы (копи № 35 и др.).

Топазово-берилловые жилы тянутся обычно в широтном направлении и мощность их достигает иногда 4 аршин. Нередко обогащение аквамарином приводило к обеднению топазом. Выражаясь языком ильменских искателей, «знаком» для поисков берилла является красный полевой шпат, что не амазонский камень. В противоположность топазам, аквамарин сравнительно редко встречается в гнездах, и в таких случаях его кристаллы прозрачны и по густоте окраски очень высоко ценятся екатеринбургскими гранильщиками. Большинство кристаллов носит характер «сырцов», «сква-ри берилловой», «дурмана», т. е. они заключены со всех сторон в кварц или полевой шпат и при разламывании породы выкрашиваются в виде остроугольных бесформенных кусочков.

10—11. Район Сапарки, Каменки и Борисовских онок. Бериллы встречены в районе Кочкарской золотоносной системы как в россыпях, так и в коренных месторождениях. Впрочем ни в тех, ни в других практического значения они до сих пор не имели. Красивые

¹ И. Менге в 1826 г., по-видимому, спутал их с апатитами и потому дал ряд неверных указаний (1826, 1830).

² По сведениям И. Лисенко (1834), темно-зеленый берилл будто бы встречался в прекрасных кристаллах южнее указанных копей, у оз. Большой Еланчик, что привело к ошибочному мнению о нахождении здесь настоящих изумрудов.

галшки аквамарина, иногда темно-зеленого, встречались в россыпях лишь изредка и обычно шли при этом в огранку (Васильевский прииск по р. Теплой и прииски № 203 и 204 по Санарке¹). Коренные месторождения открыты были на основании одного случайно найденного винно-желтого кристалла в двух местах — около Кочкаря, в Михайловском бору, и в Санарском бору — на запад от знаменитых кианитовых Борисовских (Соколиных) сопок. В первом месторождении они были сильно трещиноваты и частью принадлежали к желтому бериллу, частью к аквамарину.

Более богатым представляется второй район, где в одном из многочисленных шурфов со знаками берилла было найдено громадное количество своеобразных кристаллов. Эта копь была заложена на берегу р. Топкой и дала кристаллы в виде коротких шестигранных столбчечков сильного жирного блеска, беловато-сероватого тона, без трещиноватости. Красивый тон, вероятно, мог бы дать возможность пустить их в огранку кабошоном, в качестве недорогого камня для мелких вставок и колец. Кроме того, винно-желтые кристаллы встречались в пегматитовых жилах около самого пос. Санарского (в 1 версте к западу). Судя по описанию М. Мельникова, не имевшего возможности произвести здесь широкие разведки, район этот заслуживает большого внимания и в будущем при поисках драгоценных камней на Урале должен быть поставлен на очередь.

АЛТАЙ

Еще в конце XVIII в. исследователи (первым был, по-видимому, Патрен) обратили внимание на гигантские кристаллы берилла в покрытых снегами вершинах Тигирецких белков, на горе Иркутке. Этот берилл встречался здесь в пегматитовых жилах или в виде небольших зеленоватых, восково-желтых кристаллов, погруженных в массу полевого шпата и серого кварца, или в виде огромных скоплений аквамарина неправильного строения, синевато-зеленого до небесно-синего, мутного и трещиноватого. Последние кристаллы достигали 2 футов длины и $\frac{1}{2}$ фута толщины и характеризовались зонарной структурой, с желтоватым или зеленоватым ядром в середине. Большей прозрачностью отличались маленькие зеленоватые кристаллы, из которых на Кольванской фабрике выделявали не особенно красивые печатки, тарелочки и т. п.

КАНСКИЙ РАЙОН

В пегматитовых и слюдяных жилах Канского района, около Красноярска, изредка попадались бериллы в виде мутных трещиноватых кристаллов в несколько дюймов длины, восково-желтого или зеленого цвета. Так, около слюдяных копей в 20 верстах от станции Заозерской Сибирской ж. д. мною было встречено в 1915 г. довольно большое количество мутных и трещиноватых кристаллов берилла, сидящих в слабодымчатом кварце. Во всяком случае, не исключена возможность встретить в этом районе пегматитовые жилы с более обильной минерализацией, о чем можно догадываться по красивым небольшим кристаллам дымчатого кварца, привезенным из окрестностей Красноярска в Минералогический кабинет Московского народного университета имени Шанявского.

ПРИБАЙКАЛЬЕ

Несмотря на мощность пегматитовых жил Прибайкалья, нам неизвестны здесь аквамаринные месторождения, и вряд ли заслуживают доверия те указания на изумруд и берилл, которые были сделаны Алибером

¹ См. карту (фиг. 16, стр. 430—431).

в связи с его заявками на Батагольских гольцах. Известны единичные находки берилла в районе копей Слюдянки, а также трециноватые, довольно большие бериллы в пегматитовых жилах Мамских слюдяных месторождений. Г. Пермикин в своих рукописных записках еще в 1853 г. отмечал: «В горах по реке Витим и впадающей в нее Нижней Маме желтого цвета, непрозрачные и полупрозрачные бериллы, длиною от 1 до 6 вершков и в поперечнике до 3 вершков»¹. Весьма вероятно, что весь слюдяной район — по Чуе, Маме и, может быть, Алдану — даст в этом направлении некоторые новинки, но в общем для всех этих мусковитовых жил, аналогично пегматитам Архангельской губ., характерна ничтожная роль обычных пневматолитических агентов.

ЗАБАЙКАЛЬЕ

Забайкальские бериллы — это большое каменное богатство России, но, к сожалению, достаточно яркой и полной картины их распространения до сих пор не имеется; особенно жалко, что нет точных данных о более редких коях, давших те золотисто-желтые кристаллы, о которых говорилось выше.

Забайкальский район цветных камней был открыт еще в 1723 г. Гурковым и пережил периоды столь энергичной эксплуатации, что давал в год иногда до 5 пудов хорошего материала, годного для огранки (например, в 1796 г.), а иногда и более — в 1810 и 1811 гг. было найдено по 11 пудов бериллов.

Первое детальное описание мы находим у Е. Патрена; оно показалось настолько интересным В. Севергину, что он почти дословно перевел наиболее важные места из записок французского ученого: «Кристаллы аквамарина имеют иззелена-синеватый или иссиня-зеленоватый цвет, величина их различная; прозрачные обыкновенно бывают невелики, нечистые же иногда от 1 до 2 футов длины. Кристаллизация их в виде шестисторонних призм, часто вдоль струистых или желобковатых и чисто срезанных горизонтальной плоскостью в одном конце. Он добывается в торе Адун-Чолоне (по-старому — Тут-Халтуе) в трех местах, из коих одно доставляет те породы, кои называются хризолитом, другое — аквамарины, а третье — изумруды». Мнимые «хризолиты» рассыпаны в разрушенном граните, смешанном с железистой глиной и таким количеством вольфрама, что в некоторых местах почти черен... Жилватая порода аквамаринов есть беловатый камень, смешанный с большим количеством мышьячных колчеданов, — аквамарины рассыпаны в оном без разбору и по всем местам, часто бывают смешаны с черноватыми кварцевыми кристаллами и топазами. Есть образцы, в коих сии три камня взаимно себя проникают. Другая не менее примечательная достойная особенность есть та, что сии столь твердые кристаллы отменно бывают хрупки, при вынутии их из ломки многие толстые призмы ломаются в руках...»

Бериллы Забайкалья весьма разнообразны как по генезису, так и по внешним формам. Главное значение в этом районе принадлежит слабо окрашенным синеватым аквамаринам, обычно связанным не с самими пегматитами, а с кварцевыми или топазово-кварцевыми породами. Типичны в этом отношении голубые кристаллы Шерловой горы. Другой тип представляют настоящие желтые или желто-зеленые бериллы, более характерные для Куку-Серкена и особенно для Борщовочного хребта, обычно связанные с пегматитами и письменным гранитом. Они давали кристаллы исключительно красоты и глубокого зеленого тона, но и для них характер-

¹ О берилле по Витиму еще раньше писал Э. Лаксман.

рен иногда «туман из мельчайших пузырьков», сильно понижающий их практическую ценность. Как описывал выше Севергин, для забайкальского аквамарина типично большое удлинение по вертикальной оси при сильной штриховатости в этом же направлении всей зоны призмы. Нередко снаружи они покрыты окислами железа и марганца (Шерлова гора) или же бурой глиной.

Все месторождения Восточного Забайкалья распадаются на две самостоятельные группы: месторождения района Онон-Борзи, в которых преобладают аквамарины в кварцевых и кварцево-топазовых породах, и копи Борщовочного хребта, где в типичных пегматитах находили главным образом желто-зеленые бериллы. К последнему типу приближались и копи наиболее юго-западной части — хр. Куку-Серкен. Обилие берилла в иных местах было такое, что его добывали прямо из подпочвенного слоя и нередко выпаживали плугом из-под дерна в целине.

Онон-Борзинский район

Самым южным и восточным является месторождение Куку-Серкена, где встречается аквамарин бесцветный, бледно-зеленый, голубовато-зеленый, проросший черным перлом. Далее к северу-востоку следует хр. Адун-Чолон, восточная оконечность которого из-за своего богатства бериллами получила название «Шерловой горы». Еще далее, в той же цепи, следует месторождение Соктуя, уже по северную сторону железной дороги, где аквамарины встречались изредка в пегматитовых жилах. Сюда же относятся копи у с. Бырки, где лет 15 тому назад добывались неплотные аквамарины.

Самым знаменитым и наиболее богатым пунктом этого района является Золотой отрог Шерловой горы, получивший свое название от добывавшихся здесь бериллов золотистого, светло-желтого или зеленого цвета — «зеленых ширлов», по обозначению местных жителей и бурят; жилы аквамаринов выполнены здесь сплошными массами этого минерала в виде мутно-зеленых непрозрачных обломков, перемешанных с дымчатым кварцем, плавиком, вольфрамитом и бурой глиной. В Лукавой горе добывались аквамарины голубовато-зеленые и желто-зеленые, покрытые мутной трещиноватой корой. На Обвинской, или Гопеевской, горе, сплошь изрытой свыше чем 1000 ямами, добывались светло-зеленые бериллы; на Мелехинской горе зеленый аквамарин был погружен в массу кварца, мышьякового колчедана и плавикового шпата; то же самое наблюдалось и в Карамышевской горе.

Вообще Адун-Чолон и, в частности, Шерлова гора давали огромное количество материала, но чистых, прозрачных аквамаринов было сравнительно немного; изредка они достигали 25 см длины. Подробное минералогическое обследование, сделанное П. Сущинским (1916 г., 1917 г.), выяснило сложные условия образования и нахождения этого минерала на Шерловой горе, его прорастание вольфрамитом и типичное обрастание плавиковым шпатом. В последние годы добывались главным образом аквамарины, причем разведка и добыча 1913—1915 гг., проводимые Н. Поднебесных (из Иркутска), наталкивались на скопления аквамаринов в землистой мышьяковистой массе до 1 пуда весом; эти скопления состояли из кристаллов длиной до 15—20 см, беспорядочно расположенных в виде «гнезда», как это было принято называть рабочими «шерловых копей». Значительно реже при тех же работах попадался желтоватый берилл, сильно разрушенный.

Борцовочный хребет

Здесь месторождения аквамаринов очень многочисленны, но в последнее время были совершенно заброшены¹.

1. Гора Босц, в 4 верстах от дер. Самсоновой, — бледно-зеленый аквамарин. Месторождение лежит в районе р. Урульги.

2. Район дер. Семеновой; в 15 верстах к северу, в Семеновской горе, — жилы письменного гранита с темно-голубым аквамарином, покрытым белой коркой; великоленные темно-зеленые кристаллы прозрачны внутри, напоминают изумруд; им сопутствует светло-зеленый берилл, кристаллы которого разъедены по концам, ввиду чего назывались рабочими «огрызком». Такой же бледно-зеленый аквамарин попадался в Душной горе, в 6—7 верстах на юго-восток от горы Семеновской.

3. Третий район лежит к северу от Ново-Троицких промыслов: Черемуховая гора, или Дорогой утес, с голубым и бледно-зеленым аквамарином; Кибирева гора — бледно-зеленый аквамарин; Дормахинский утес — бледно-зеленый и голубоватый аквамарин; Сухолесская гора и Обусинская гора — прозрачный желтый берилл; Солонечная гора — бесцветный аквамарин.

4. Большая группа жил ютится около дер. Лесковой — Борковская гора, горы Воронья и Стрелка; здесь встречались аквамарин и берилл разных цветов, включая и нежно-розовый (очевидно, воробьевит).

5. Еще далее на восток берилл встречался в жилах против Кокертая, в 35 верстах вниз по Шилке от дер. Бянкиной, — бледно-зеленый аквамарин, в нескольких пунктах вместе с топазом.

О других, более мелких месторождениях бериллов, не входящих в два основных района Забайкалья, надо отметить следующее:

1. Гора Букука к югу от Ново-Троицких промыслов; здесь был встречен аквамарин в вольфрамитовом месторождении.

2. На горе Тут-Халтуйский Алтан, в 15 верстах к северу от пос. Хадабулак, вместе с вольфрамитом; эти копи относятся к району Алтанганского хребта, лежащего южнее той Онон-Борзинской гряды, о которой шла речь выше.

3. В этом же хребте известен берилл типа уральского сырца, трещиноватый и хрупкий, в 6 верстах от Алтангапа (Цагап-Олуя). Эти месторождения плохо обследованы, но давали иногда чистые желтовато-зеленые бериллы; особенно известны месторождения Билетуевского Шилина.

4. Известны бериллы и аквамарины в месторождении оловянного камня в Ононских оловянных приисках (в Первоначальном — светло-желтые кристаллы в кварце, в других приисках — тусклые и непрозрачные голубые). Здесь около Евьюшенского шурфа была так называемая аквамариновая штольня, в которой наблюдалась жилка бело-желтоватого и синевато-зеленого аквамарина с топазом, слюдой и оловянным камнем. Вследствие трещиноватости и небольших размеров кристаллов работы здесь были скоро прекращены.

5. А. Озерский сообщает, что зеленоватые, желтоватые и бесцветные кристаллы аквамарина будто бы встречались в наносах около Кяхты, но мои поиски и расспросы в районе Троицкосавска, Кяхты и Маймачена привели к отрицательным результатам.

6. П. Ермеев сообщил о находках берилла в пегматите, в 20 верстах от казачьей станицы Нарасун, по притоку р. Газакин (точно положение названных пунктов мне неизвестно).

7. П. Ермеев, по указанию инж. Гришина, в 1895 г. отметил еще одно месторождение в верховьях Онона, между Мангутской станцией и правым

¹ См. карту (фиг. 18, стр. 446—447).

притоком Онона р. Бутев; кристаллы встречены были в пустотах пегматитовых жил, прекрасно образованы и отличались большой прозрачностью и бледным желтовато-зеленым цветом.

Главнейшая литература

Общего характера

- Мельников М. П. Путеводитель по Музеуму (Горного института). СПб., 1898, стр. 47.
 Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1898, стр. 73.
 Севергин В. М. Подробный словарь минералогический... содержащий в себе подробное изъяснение всех в минералогии употребительных слов и названий, также все в науке сей учиненные новейшие открытия. СПб., 1807, т. 1, стр. 50.
 Bauer M. Edelsteinkunde, 1909, S. 404.

Юг России

- Кикин П. А. Описание минералов, находящихся в имении г-жи Кикиной (Волынской и Киевской губ.).— Труды Мин. об-ва, 1842, ч. 2, стр. 9—18.
 Конткевич С. Геологические исследования в гранитной полосе Новороссии по восточную сторону Днепра.— Горный журнал, 1881, ч. 1, стр. 257 (Мариупольский уезд).
 Тутковский П. А. Кристаллы берилла из киевских гранитов.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1889, X, вып. 1, протокол засед., стр. CV.
 Тутковский П. А. Безвозвратно гибнущие минеральные богатства России.— Рудный вестник, 1916, I, № 4, стр. 184—185 (примечание — граниты Киевской губ.).
 * Kreutz. Anzeiger Akad. Krakau, 1890, S. 26. (Волынь).

Кавказ, Закаспийская область, Туркестан

- Барбот де Марни Н. П. О геологических исследованиях в Аму-Дарьинском крае.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1875, XI, вып. 2, Геогр. известия, стр. 115.
 Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913, стр. 129 (пегматитовые жилы Ляйляка).
 Вознесенский А. Е., Попов А. А. и Преображенский И. А. Султан-Уз-Даг (Аму-Дарьинский отдел, Туркестан).— Изв. СПб. политехн. ин-та, Отд. техн., естествозн. и матем., 1914, II, вып. 2, стр. 404.
 Еремеев П. В. [О кристалле берилла из Шейх-Джели в Хиве].— Зап. Мин. об-ва, 1877, ч. 12, протокол засед., стр. 277—278.
 Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1882, ч. 17, стр. 381 (Кавказ).
 Мушкетов И. В. [Экземпляр берилла и амфибола с Кавказа].— Зап. Мин. об-ва, 1882, ч. 17, протокол засед., стр. 381.
 Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. I. СПб., 1886, стр. 343.

Енисейская губерния, Якутская область

- Аргентов К. И. Из отчета о геологических исследованиях в Минусинском, Ачинском, Красноярском и Канском уездах Енисейской губернии в 1905 г.— Горный журнал, 1907, ч. 4, стр. 236.
 Преображенский П. И. Река Большая и Малая Чуя и низовья Мамы.— Геол. исслед. в золотоносн. обл. Сибири, Ленский золотоносный район, 1910, вып. 7, стр. 62.
 [Приходько П. В.]. О слюдах Енисейской губ.— Горные и золотопром. изв., 1912, № 6—7, стр. 115 (слюдяные жилы Канского района).

Алтай

- Еремеев П. В. [О кристаллах берилла из некоторых Уральских месторождений и из Тигирецких белков на Алтае].— Зап. Мин. об-ва, 1898, ч. 35, вып. 2, протокол засед., стр. 58—60.
 Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 528—529 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).

- *Севергин В. М. О сибирском берилле или аквамарине.— Новые ежемес. соч., 1795, ч. 106, стр. 54, 57.
- Севергин В. М. Белесоватый берилл Оловянного рудника.— Технол. журнал, 1873, X, ч. III, стр. 14.
- Узатис. Геогностические очерки Змеиногорского края.— Горный журнал, 1839, ч. 3, стр. 329.
- Щуровский Г. Е. Геологическое путешествие по Алтаю с историческими и статистическими сведениями о Колывано-Воскресенских заводах. М., 1846, I—XII, стр. 355.
- Delesse A. Recherches de l'azote et des matières organiques dans l'écorce terrestre.— Ann. mines, 1860, XVIII, p. 240.
- Patrin E. Bericht von einer im Sommer 1781 auf dem Altaischen Gebirge verrichteten Reise.— N. Nord. Beitr., 1783, IV, S. 163 (см. перевод в «Сибирском вестнике», 1824, IV, стр. 229).
- Renovanz H. M. [Über den Beryll, Aquamarin und Peridor].— N. Nord. Beitr., 1781, II, 362—363.
- Renovanz H. M. Mineralogisch-geographische und andere vermischte Nachrichten von den Altaischen Gebirgen. Reval, 178, I—XIX, S. 268.
- Schangen P. I. Beschreibung einer merkwürdigen mineralogisch-botanischen Reise im höchsten Altaischen Gebirge.— N. Nord. Beitr., 1793, II, S. 27—42.

Урал — Мурзинка и Адуй

- Воробьев В. И. [Новое месторождение аквамарина, гора Максимиха на Мурзинской площадке].— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., 1897, XXVIII, вып. 1, № 8, протокол засед., стр. 288—289.
- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, 11 стр.
- Ирман. О месторождении цветных камней в Мурзинской слободе.— Горный журнал, 1836, ч. 1, стр. 222—233.
- Калугин П. Мурзинские и Алабаширские копи цветных камней на Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1888, ч. 24, стр. 253—260.
- Карножицкий А. Н. Евгение-Максимилиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, стр. 1—160.
- Межецкий. О копиях цветных камней на Урале.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 166—168.
- Мельников М. П. Путеводитель по Музеуму (Горного института). СПб., 1898, стр. 22.
- Николаев А. В. [Об Адуйских копиях бериллов]. В статье «Годовой отчет Геологического музея им. Петра Великого Академии наук», § 49.— Изв. Акад. наук, 1906, XXIV, № 4—5, стр. 226—228.
- Ферсман А. Е. Перматитовые жилы Адуя.— Труды Радиевой экспед. Акад. наук, 1914, вып. 2, стр. 1—16.
- Gmelin J. G. Reise durch Sibirien, t. 4. Göttingen, 1752, S. 450—451 (находка берилла в 1726 г. у Алабаши).
- Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges. 1789, Bd 2, S. 210; Bd 1, S. 141.
- Koksharov N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1853. Bd 1. S. 150; 1858. Bd 3. S. 72; 1870, Bd 6, S. 94.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspiischen Meere. 1842, Bd 1, S. 455, 464; Bd 2, S. 504.

Кристаллографическое описание мурзинских бериллов

- Горный журнал, 1829, ч. 1, стр. 140 (описание большого старцевского кристалла).
- Еремеев П. В. О бериллах из деревни Мурзинки на Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1892, ч. 29, протокол засед., стр. 230—231.
- Еремеев П. В. [О кристаллах берилла из Ильменских гор, окрестностей деревни Мурзинки на Урале и из Кухусеркенского кряжа в Нерчинском округе].— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, вып. 1, протокол засед., стр. 26—29.
- Карножицкий А. Н. О природе и происхождении видинальных плоскостей кристаллов.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, вып. 1, стр. 109—145.
- Кокшаров Н. И. О кристалле берилла, находящемся в коллекции герцога Н. И. Лейхтенбергского.— Зап. Мин. об-ва, 1870, ч. 5, стр. 94—99 (Мурзинка или Адуй).
- Кокшаров Н. И. О некоторых формах берилла с весьма сложными кристаллографическими знаками.— Зап. Мин. об-ва, 1872, ч. 7, стр. 316—319.

- Кокшаров Н. И. Кристаллы берилла и самородок золота Музеума Горного института. Сборник, изд. Горн. ин-том ко дню его столетнего юбилея. СПб., 1873, стр. 364 (описание большого кристалла Мурзинки).
- Романовский Е. О. [О прозрачном берилле из минеральных копей в окрестностях деревень Верхней и Нижней Алабашки].— Зап. Мин. об-ва, 1898, ч. 35, вып. 2, протокол засед., стр. 63 (ростерит Мурзинки).
- Федоров Е. С. Кристаллы Минералогического музея [Горного института].— Зап. Горн. ин-та, 1910, II, вып. 4, стр. 299—304 (формы разъедания кристаллов Мурзинки).
- Arzruni A. Ein Beryllkrystall mit rhomboëdrischer Ausbildung.— Зап. Мин. об-ва, 1894, ч. 31, стр. 155.
- Groth P. N. Die Mineraliensammlung der Universität Strassburg. Strassburg, 1878, S. 233.
- Kupffer A. Th. Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin, 1825, I—VIII, S. 84 (сибирский?).
- Petersson W. Om naturliga etsfigurer och andra lösnings fenomenen på beryll från Mursinsk.— Stockh. vetensk. akad. handl., Bihang 15, afd. 2, 1890, N 1; 38 S. Ref.: Zs. Krist. Min., 1891, XIX, S. 98—100.
- Seligmann-Hintze. Handbuch der Mineralogie, Bd 2. 1897, S. 1287.
- Wiik C. F. Finska vetensk. soc. Förh., 1885, XXVII, S. 72 (формы разъедания кристаллов Мурзинки).

Изумрудные копи, Баевка

(см. также литературу об изумрудах, стр. 68)

- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, 11 стр.
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1867, ч. 2, стр. 390.
- Землячченский П. А. Изумруды и берилл Уральских изумрудных копей.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1900, XXIX, вып. 5, стр. 1—19.
- Миклашевский. Описание Уральских изумрудных копей и их окрестностей.— Горный журнал, 1862, ч. 3, стр. 1—57.
- Grewingk C. Die Smaragd-Gruben des Ural und ihre Umgebung.— Verh. Min. Ges. SPb., 1854, S. 206—233.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 1. 1853, S. 162.
- Schrauf A. Mineralogische Beobachtungen.— Sitzber. Math.-Naturwissensch. Kl. Akad. Wissensch. Wien, 1872, LXV, Abt. 1, S. 65 (берилл или изумруд).

Ильменские горы, Санарка

- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, стр. 194).
- Горный журнал, 1843, ч. 4, стр. 274 (описание больших кристаллов Ильменских гор).
- Еремеев П. В. [О берилле из Ильменских гор].— Зап. Мин. об-ва, 1872, ч. 7, протокол засед., стр. 385 (кристаллография).
- Еремеев П. В. [Кристаллы берилла оригинальной формы].— Зап. Мин. об-ва, 1879, ч. 14, протокол засед., стр. 257—258 (кристаллы таблицеобразные Санарки).
- Карножицкий А. Н. О природе и происхождении видциальных плоскостей кристаллов.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, вып. 1, стр. 64, 108 (кристалл Ильменских гор).
- Карножицкий А. Н. Зап. Мин. об-ва, 1899, ч. 37, стр. 52 (по р. Малой Тесьме).
- Кокшаров Н. И. Берилл нового месторождения (Южный Урал).— Зап. Мин. об-ва, 1881, ч. 16, стр. 92—96 (таблицеобразные кристаллы).
- Лисенко И. Геогностические наблюдения в округе Златоустовских заводов и в местах, прилегающих к оным.— Горный журнал, 1834, ч. 1, стр. 168.
- Лисенко И. Геогностическое описание 4-го участка округа Златоустовских заводов.— Горный журнал, 1835, ч. 3, стр. 423—435.
- Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 136, 141.
- Мельников М. П. Новые месторождения бериллов в дачах Уральского казачьего войска.— Горный журнал, 1883, ч. 3, стр. 123—128 (Санарка).
- Мельников М. П. Геогностическая экскурсия по рекам Увелке и Ую в дачах Оренбургского казачьего войска в Троицком уезде.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, стр. 269—271 (Санарка).
- Менге И. Н. Геогностические наблюдения над Уралом и преимущественно над Ильменскими горами, находящимися в окрестностях Миясского завода.— Горный журнал, 1826, кн. 11, стр. 16 (Ильменские горы).
- Менге И. Н. Минералогические наблюдения, сделанные И. Н. Менге во время путешествия его по Уральским горам.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 264—270.

Суцинский П. П. Некоторые минералогические наблюдения в Ильменских горах в Кыштымском округе Урала, произведенные летом 1899 г.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1900, XXIX, вып. 5, стр. 26 (анализ).

Забайкальская область

(с включением главнейшей литературы по кристаллографии)

- Герасимов А. П. Геологические исследования в Зайблонье.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1897, вып. 6, стр. 75 (по реке Онону). Горный журнал, 1840, ч. 2, стр. 139—140 (Борцовочный кряж).
- Еремеев П. В. [О кристаллах берилла из Ильменских гор, окрестностей деревни Мурзинки на Урале и из Кухусеркенского кряжа в Нерчинском округе].— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, вып. 1, протокол засед., стр. 28 (кристаллы Куку-Серкена).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, протокол, стр. 58 (Мангутская ста-ница).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1899, ч. 37, протокол, стр. 49 (монгольская гра-ница).
- Ковригин Н. Геогностические сведения об Ононских оловянных приисках.— Гор-ный журнал, 1830, ч. 2, стр. 13, 25.
- Кулибин А. Описание кряжа Адун-чилона.— Горный журнал, 1829, ч. 4, стр. 14—20.
- Обручев В. А. Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1899, вып. 19, стр. 132.
- Озерский А. Очерк геологии минеральных богатств и горного промысла Забай-калья. СПб., 1867, стр. 76.
- Очерк месторождения драгоценных камней Нерчинского края. СПб., 1912.
- Пермикин Г. Рукопись о минералах Забайкалья. 1853 (архив Мин. музея Акад. наук).
- Севергин В. М. Сокращенное известие о сибирском авантурине, сообщенное из Крелевых журналов.— Новые ежемес. соч., 1795, ч. 104, стр. 68—69.
- Соколовский. Взгляд на серебряное производство Нерчинских заводов.— Гор-ный журнал, 1836, ч. 3, стр. 581—625.
- Суцинский П. П. 1. О ходе работ по исследованию месторождений цветных кам-ней на Шерловой горе и месторождения вольфрамита Хара-Нор в Забайкалье.— Геол. вестник, 1916, II, № 3, стр. 126.
- Суцинский П. П. 2. Очерк месторождений вольфрамовых и оловянных руд в России. Пг., 1916, 45 стр. (Материалы для изуч. произв. сил России, № 5).
- Суцинский П. П. 1. Заметка о геологическом строении и минералогии Шерловой горы в Забайкальской области.— Изв. Акад. наук, 1917, XI, № 8, стр. 512.
- Суцинский П. П. 2. Заметка о геологическом строении некоторых новых место-рождений вольфрамита в Южном Забайкалье.— Изв. Акад. наук, 1917, XI, № 8, стр. 573, 580.
- Суцинский П. П. Предварительный отчет о поездке в Южное Забайкалье для изучения месторождений цветных камней и вольфрамита.— Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1918, (1915), I, вып. 2, стр. 17—40.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчи-нского края.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 437 и след.
- Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 88 (история добычи).
- Федоров Е. С. Кристаллы Минералогического музея (Горного института).— Зап. Горн. ин-та, 1910, II, вып. 4, стр. 299 (кристаллография берилла Урульги и Борцовочного кряжа).
- Филев. О некоторых рудниках Нерчинского округа и обогащении тамошних руд.— Горный журнал, 1836, ч. 4, стр. 365 (окрестности Кличкинского рудника).
- Шмидт Ф. Отчет начальника экспедиции геологических исследований по Амуру.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1860, ч. 28, стр. 206 (Адун-Чолон).
- Bindheim J. J. Ueber den sibirischen Aquamarin.— Crell's Chem. Ann., 1790, I, S. 490—495.
- *Bindheim J. J. Ueber den sibirischen Beryll.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1792, IV, S. 35—44.
- Brückmann U. F. B. Anmerkungen über den Aquamarin oder Beryll und Topas.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1792, IV, S. 17.
- Herrmann [B. F. J.] Ueber den sibirischen Beryll oder Aquamarin.— Crell's Chem. Ann., 1792, I, S. 291—318 (превосходная монография берилла с детальным описа-нием нерчинского берилла).
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1853, Bd 1, S. 164 (место-рождения); 1862, Bd 4, S. 125 (кристаллография).
- Kokscharow N. Mineralogische Notizen, den Beryll, Enklas und Rutil betreffend.— Bull. Acad. Sci. SPb., 1863, VI, col. 414 (нерчинские кристаллы).

- Patrin E. Notice minéralogique de la Daourie.— *Observ. Phys. hist. natur. et les arts*, 1791, XXXVIII, p. 290 (описание Адун-Чолона).
 Sage V. Observations sur le beril, ou aigue-marine.— *Hist. Acad. roy. Sci. Paris*, 1782, p. 314—315 (описание минералогии Адун-Чолона).
 Schröter J. S. Nachrichten von einigen russischen Mineralien.— *Naturforscher*, 1787, Stück 22, S. 167—182; 1788, Stück 23, S. 56—101.
 Wagner J. E. Notizen über die Mineralien-Sammlung des Herren Dr's Alex. v. Chrich-ton. M., 1908, 134 S.

ИЗУМРУД

Вероятно, не будет ошибкой сказать, что наиболее ценным и экономически важным драгоценным камнем России является уральский изумруд, этот действительно прекрасный камень, имеющий соперников лишь в копиях Колумбии.

Изумруд, начиная с доисторических эпох и кончая современным периодом, всегда сохранял выдающееся положение на каменном рынке, особенно на Востоке, и все попытки его подделки или искусственного получения не могли до сих пор заменить природного минерала¹.

Трудно найти другой цветной камень, который бы более ценился в древности, чем изумруд, «камень сияния» древних греков. Еще в отдаленные эпохи, за 35 веков до нашего времени, в период расцвета египетской культуры, добывался он в Аравийской пустыне; работа не прерывалась там в глубоких шахтах Gebel Zebarah, под сыпучими песками, ни во времена господства Греции или Рима, ни в период мусульманского владычества. Очень ценился он в Индии и Персии (по-персидски — заморрод), причем большинство индийских сказаний связывало этот камень с Африкой, в частности с Суданом. Египетские месторождения в середине XVI столетия сменились месторождениями Америки. После трудной борьбы с индейцами испанцы захватили здесь сказочные богатства изумрудов, принесенных к алтарю богини, и добрались до самых копей, находящихся в труднодоступных горах Колумбии. Этими копиями владели испанцы до наших дней.

К концу XVIII в. все эти месторождения беднеют и истощаются; цены на камень растут, и в последние годы дореволюционной эпохи во Франции, среди сказочной роскоши и увлечения драгоценностями, изумруд оказывается одним из самых редких камней; так продолжается до открытия русских месторождений.

Еще Геродот и Плиний описывали изумруды редкой красоты из Скифской страны², отдельные указания на находки этого камня дошли до нас со времен Бориса Годунова (для которого венецианский шлифовщик выгравил большие изумруды для перстня), но сами месторождения Урала были открыты значительно позднее — в 1831 г.³

Здесь в Изумрудных копиях на Среднем Урале сосредоточены единственные месторождения этого камня в России, и вне их пределов изумруд с несомненностью нигде до сих пор не был встречен, если не считать оставшегося непроверенным указания на непрозрачную гальку в Семеновских россыпях Санарской системы (Barbeaut de Marny, 1856) и на весьма напумевшие, но, вероятно, ошибочные заявки Алибера на изумруд в Тункинских гольцах. Последнее указание неоднократно повторялось в литературе, причем в 1910 г. мне пришлось видеть у одного купца из Иркутска

¹ В настоящее время промышленный синтез изумрудов осуществлен.— *Ред.*

² «Смарагдов есть 12 сортов. Знатнейшие из них скифские, названные так по тому народу, у коего находятся. Некоторые не имеют большой яркости...» (Плиний в переводе Севергина, 1819 г.).

³ Старорусское наименование изумруда — «заберзат», армянское — «забарджат».

партии изумрудов в слюдяном сланце, якобы из этих же мест в отрогах Саян. Однако сходство этой партии со второсортным материалом Изумрудных копей было настолько велико, а указания продавца настолько сбивчивы, что я склонен их считать неверными. Наконец, совершенно ошибочными, как было отмечено, являются сведения о богатстве изумрудами Якутской обл., где непрозрачная зеленая плазма, находимая в наносах рек, вызвала сказки о богатствах района р. Вилюй изумрудом. Да и на самом Урале район распространения изумруда крайне ограничен, и если в последние годы были найдены изумруды в коренном месторождении в 10—12 верстах от ст. Баженовой, т. е. значительно южнее главных приисков, то все же область изумрудных пород приурочена к строго определенному участку пегматитовых образований Среднего Урала.

О новых находках изумрудов на Урале циркулирует всегда много слухов и рассказов; так, в 1904 г. упорно говорили о находке изумруда на речке около дер. Лешаковой, по дороге из с. Глинского в Мурзинку, а также в районе дер. Корниловой; но все эти указания остаются областью фантазии уральских любителей камня. Да и в россыпях Урала изумруд встречен был лишь в двух местах: в Покрово-Даниловском прииске по р. Шемейке, немного севернее Изумрудных копей, и в Санарских россыпях; но второе указание нуждается в проверке, тогда как первое находит себе объяснение в сносе галек по р. Полуденке, протекающей лишь в 2 верстах севернее Мариинского прииска. Может быть, с другой стороны, более справедливо мнение П. Миклашевского, что камень был подброшен. Если исключить ряд других заведомо ложных сведений о месторождениях изумрудов, то все же останется еще ряд указаний, объясняемых, однако, тем, что наименование изумруда прилагалось к другим зеленым камням. Так, у В. Севергина (1791 г.) мы находим указание на изумруд по р. Вагран в Верхотурском Урале, что, по всей вероятности, должно быть отнесено к хромовому гранату — уваровиту, который долгое время ошибочно принимался за изумруд. За изумруд принимался и диоптаз, привезенный купцом Ашировым из Киргизских степей¹, наконец, к изумруду очень часто относили и отчасти сейчас относят темно-зеленые аквамарины; так, первое сообщение о камнях Мурзинской обл. в 1669 г. гласит о «находке двух изумрудов, трех камней с лиловыми искрами и трех тумпазов».

Настоящие изумруды, т. е. бериллы с содержанием хрома, известны исключительно в районе знаменитых Изумрудных копей, причем в первые годы добычи они попадались совершенно исключительных качеств и чистоты. Лучшие найденные кристаллы поступили ко двору Николая I, а менее выдающиеся штуфы хранятся в Музее Горного института и в Минералогическом музее Академии наук.

УСЛОВИЯ НАХОЖДЕНИЯ ИЗУМРУДА

Как будет описано ниже (второй том) при характеристике Изумрудных копей, изумруды встречаются совместно с рядом других минеральных видов, причем их парагенезис в общем очень типичен и выдержан; в коях около ст. Баженовой он несколько отличается: изумруды здесь тесно связаны с кварцевыми жилами, прорезающими актинолитовые сланцы. Вообще происхождение камня приурочено к внедрению гранитных масс в зеленые сланцевые породы, чем и обуславливаются все спутники его: кварц, полевой шпат, апатит, фенакит, александрит, рутил, турмалин и плакиковый шпат. Под сомнение следует поставить нахождение здесь циркона.

¹ Ныне территория Казахстана.— *Ред.*

В общем последовательность генераций, судя по интересному описанию П. Земятченского, следующая; слюда I, изумруд + турмалин, кварц + полевой шпат, слюда II, плакиковый шпат. Однако, как это обычно бывает в пегматитовых жилах, приведенная выше последовательность выдерживается не строго, и нередко мы встречаемся с той одновременной кристаллизацией, которая столь губительно отражается на свойствах камня.

В отношении распределения изумрудов по отдельным приискам¹ необходимо отметить, что самым богатым и лучшим считается Мариинский, где кроме настоящего изумруда встречается яблочно-зеленый изумруд, в очень красивых образцах, с крупными скоплениями фиолетового плакика и прозрачным турмалином, частью зеленого цвета. Здесь же попадались и крупные рутилы.

Затем следует Троицкий (Старский) прииск, образцы из которого были подробно изучены П. Земятченским. Здесь изумруды встречались в виде друз — неправильных скоплений в темном слюдяном сланце, а также в виде сростков с полевым и плакиковым шпатом. Лучшими были кристаллы в сланце, тогда как камни из самих пегматитовых жил были светлее и отличались сильной трещиноватостью. Вообще большие кристаллы были мутны и тусклы, а чистая вода и густая окраска наблюдались лишь в камнях малых размеров. В этом прииске камень сопровождался альбитом, флюоритом и очень редким фенакитом.

Очень ценные кристаллы давал Сретенский прииск, в меньшей степени — Люблинский, где изумруд сопровождался фенакитом, черным и темно-синим турмалином, александритом и топазами винно-желтого цвета.

В противоположность этим приискам северной группы, Островский и Красноболотский прииски, расположенные на правом берегу р. Рефт, были сравнительно бедны хорошими камнями, но зато в них находили знаменитые александриты.

Еще далее к югу, в новых конях около ст. Баженовой, изумруд имел синеватый оттенок и был сильно трещиноват; здесь он связан по преимуществу с линзами серого кварца или со скоплениями светло-синего актинолита и бурого эпидота с кристаллами десмина и флюорита. Последовательность генераций следующая: слюда, актинолит, берилл + кварц + ортоклаз, эпидот, альбит, флюорит, десмин. Резко обособленные генерации установить трудно, и в значительной степени время образования одной группы перекрывается образованием другой. В общем, однако, и здесь намечается довольно раннее происхождение изумруда и связь его с гранитными жилами пегматитового характера.

ОПИСАНИЕ УРАЛЬСКИХ ИЗУМРУДОВ

С уральскими изумрудами² могут соперничать только камни из Колумбии; между ними есть, однако, довольно характерное отличие в цвете: в уральских камнях отмечается обычная желтоватость или золотистый отблеск, тогда как изумруды Америки имеют безукоризненно зеленый цвет с некоторым оттенком синего. Впрочем тон изумрудов Урала необычайно изменчив, и имеются все градации от желто-зеленого или почти бесцветного берилла вплоть до очень темного, почти непрозрачного изумруда. Вообще наибольшей густотой тона всегда отличались камни,

¹ См. карту (фиг. 14 на стр. 373).

² Из русских граненых камней надо отметить: уборы из изумрудов в Эрмитаже, три изумруда Александра II, выставленные на мануфактурной выставке в СПб. в 1870 г. Из камней перусского происхождения известна печать царя Алексея Михайловича в виде перстня с российским гербом и полным титулом.

находимые в самих сланцах, тогда как камни в полевом шпате и в прорезающих месторождение пегматитах по мутно-зеленоватому цвету скорее приближаются к бериллу. В противоположность этим камням, кристаллы из ям Кузнецова в 10 верстах от ст. Баженовой отличаются более синим тоном и составляют переход к темным аквамаринам. Весьма часто, особенно в кристаллах из пегматитовых жил, наблюдается ярко выраженная зонарная структура — чередование зон различной густоты окраски, с большим или меньшим содержанием хрома. Иногда эта зонарная структура переходит в настоящее скорлуповатое строение без какого-либо резкого изменения в характере окраски отдельных слоев.

Качество камней весьма различно, но вообще они очень сильно трещиноваты, содержат огромное количество включений и очень неоднородны. Это весьма затрудняет выкалывание чистых кусков для огранки, и обычно по внешнему виду камня даже опытный грабильщик не может предсказать, какой величины и какой ценности камень ему удастся выколоть и огранить из природного кристалла. Трещиноватость бывает настолько сильной, что камни при добыче рассыпаются на куски; во избежание таких разломов камни, вынутые из сырой породы, не вносятся сразу в теплое и сухое помещение, а выдерживаются в мокрых тряпках или в сырых подвалах, чтобы избежать очень резких колебаний температуры.

Хороший камень попадаетея весьма редко, и из добычи в несколько сотен штукфов обычно выбирается только один или два хороших образца: обилие светлых камней очень хорошо охарактеризовано в рассказе М. Малахова об Изумрудных копях: «Вот на эту самую разведку теперь пятьсот рублей затратили, а пока еще ничего нет, так хозяин и жмется; а шурфы когда били, так знак богатый был, но синяку-то зелень пошла, так тут и быть самоцветам. От этой работы в амбарах мешки трещат, понабили их, а что там? галь одна — в собак кидать! Струганцы идут, да все избела, воды жидкой, краски нет в них совсем, к тому же и хрупкие. станешь чистить, а он весь излопался». В таких типичных словах вся психология горщика, с его опытным глазом и умением «по знакам» определять благонадежность шурфа.

Как описано ниже, при характеристике самих Изумрудных копей (второй том), большая часть камней залегает в самом слюдистом сланце, то крупнозернистом, то очень мелкокристаллическом. Изумруды совершенно погружены в массу слюды, обволакивающую и даже прорастающую кристаллы, вследствие чего довольно трудно очистить камень от листочков слюды. Обычно штукфы с изумрудом отпрепарируются совершенно так, как палеонтологи очищают и освобождают из породы какие-либо окаменелости, и эта работа подчас является весьма сложной. Кристаллы лежат в сланце или поодиночке, или целыми группами, обычно вытянутые в одном направлении, реже в беспорядочной массе. Иногда из таких перепутанных кристаллов получают целые глыбы слюдисто-изумрудной породы, превосходный образец которой можно видеть в Музее Горного института. Иногда кристаллы изумруда сростаются в виде шестоватых масс или скоплений, приобретая несколько расходящееся веерообразное строение. Такие сростки кристаллов нередко получаются довольно правильного вида и на Урале носят название «корсетиков».

Такова характеристика кристаллов, находимых в самом сланце, но нередко кристаллы заключены в полевой шпат и кварц, а последний, в свою очередь, заключен в сланец, плотно облекающий эти минералы, как бы обтекающий их по всем изгибам и неровностям. Кристаллы в последнем случае сильно трещиноваты, но в общем обладают более правильными

кристаллическими очертаниями, чем кристаллы в самом сланце. Их грани более блестящи и более гладки и не имеют тех многочисленных неровностей, которые всегда наблюдаются в изумрудах первого типа.

Весьма часто камни прорастают иглами черного турмалина или сростаются с ними. Однако более губительным для них является прорастание слюдой, из-за которой концы кристаллов иногда представляют как бы постепенный переход в слюдяной сланец (Blum, 1852). Нередко можно видеть, что новообразование слюды заполняет трещины в изумруде.

Сами кристаллы, подробно описанные Н. Кокшаровым и отчасти А. Шрауфом (Schrauf, 1872), в общем очень просты, плохо образованы и ограничены призмами первого и второго рода и базопинакоидом. Последний нередко заменяется неправильной головкой, врастающей в беспорядочную массу слюды, причем иногда пучок листочков слюды составляет как бы окончание кристалла (Blum, 1852). Лишь в исключительных случаях можно наблюдать другие грани и более редкие формы берилла. Совершенно особую разность представляют малопрозрачные кристаллы маслянисто-зеленого, оливкового тона; для них особенно характерно неправильное развитие граней призмы и нередко недоразвитие двух параллельных граней, вследствие чего получается ромбическое сечение кристалла. Оптически кристаллы, как это показал П. Земятченский, крайне неоднородны и аномальны.

Кристаллы изумруда бывают весьма значительной величины, иногда длина их достигает 20 см при 15—20 см ширины. Еще большей величины бериллы, сопровождающие изумруд в пегматитовых жилах. Во всяком случае, по величине кристаллов ни одно месторождение в мире не может сравниться с Уральским.

Общее количество изумрудов (разных качеств), добытых начиная с 1831 г., очень велико и, в сущности, не поддается точному учету: выражается оно многими сотнями пудов (от 800 до 1000). Интересно отметить, что большая часть лучшего материала гранилась первое время на Петергофской фабрике, где за первые 10 лет было огранено свыше 5000 каратов.

По официальной статистике с 1831 по 1862 г. было добыто 141 пуд 33 фунта 93½ золотника; во время разведок и работ Поклевского-Козелли в 1872 г. было добыто 22 пуда. Общее количество камней, добытых французской компанией, ввиду коммерческой тайны, остается неизвестным, но, во всяком случае, по подсчетам Е. Гомилевского — не менее 500 пудов. Наконец, очень значительное количество было добыто крестьянами по билетам в 90-х годах¹ и хищниками в разное время и в разных местах. В общем, по данным 1912 г., на 10 тыс. пудов пустой породы приходилось около 1 пуда изумрудов; так как с 1898 по 1912 г. было извлечено в Мариинском прииске около 130 тыс. пудов, а на Троицком 6727 тыс. пудов сланцев, то можно считать общую сумму добытого компанией камня около 500—600 пудов.

Интересно привести несколько соотношений из времен добычи французской компании: в 1912 г. из 40 пудов сырого материала было огранено и продано около 12 тыс. каратов на сумму 70 тыс. руб.

Схематически можно наметить: 10 тыс. пудов сланца — 1 пуд изумруда — 300—600 каратов годного материала, что составляет только около 60—120 г ограночного материала.

Себестоимость фунта камней, отправлявшихся из Екатеринбурга, равнялась 40—60 руб. за фунт, а принимая еще во внимание расходы по

¹ А. К. Денисов-Уральский говорит, что начиная с 1891 по 1897 г., до сдачи копей Нечаеву, общий годовоей доход гранильщиков и продавцов в Екатеринбурге составлял около 250 тыс. руб.

огранке, содержанию магазинов и т. д., — около 80 руб. за фунт. Если в среднем из фунта камней можно было отобрать около 10 каратов чистого ограненного материала, то себестоимость одного карата ограненного камня, по данным 1912 г., определится в 6—8 руб. Если эти подсчеты правильны, то доходность предприятия не могла быть очень значительной.

Цены на уральский изумруд доходили до 200—300 руб. за карат исключительно чистых разностей, но для ходовых сортов имеются все градации, начиная с 2—4 руб. за карат.

Подделки изумруда на Урале весьма часты и достигают исключительной артистичности. Наиболее грубые подделки заключаются в покрытии кристаллов зеленым лаком, который легко отскабливается ножом. Гораздо удачнее бывают подделки путем разрезывания камня и окраски в яркий цвет плоскости разреза. Иногда в камне выдалбливалась пустота, которая заполнялась зеленым хромовым раствором. Последний тип уральской фальсификации бывал настолько удачным, что вводил в заблуждение даже больших знатоков изумруда. При продаже камней на Урале обыкновенно продавцы (хита) держат их в мокрой тряпке и демонстрируют камень в мокром виде, чтобы ярче выявить его прозрачность и блеск. В моих скитаниях по Уралу мне приходилось встречаться с хитниками, которые, раньше чем показать камень, клали его в рот.

Таково в общих чертах описание уральского изумруда; оно очень неполное, и, просматривая список литературы, приходится лишь удивляться, как мало сделано для систематического изучения этого камня, сотни пудов которого уходили в Париж в запломбированных ящиках и не подвергались осмотру опытными глазами минералога. Не говоря уже о самом месторождении, геологическое и геохимическое обследование которого находится в самом зачаточном состоянии, не могу не подчеркнуть отсутствия сколько-нибудь планомерного, чисто минералогического изучения этого камня, намеченного лишь в работе Земятченского. Между тем несомненно, что будущее русского изумруда весьма велико, но оно будет за ним обеспечено лишь в случае детального и продуманного обследования как месторождений, так и самого камня, его технических и минералогических свойств.

ЛИТЕРАТУРА

(См. также литературу при описании Изумрудных копей, второй том).

- Бутенев К. Горный журнал, 1834, ч. 3, стр. 154 (сравнение с Колумбией). Горный журнал, 1843, ч. 4, стр. 199 (анализ).
Изумруд в Покровско-Давыловском прииске. — Горный журнал, 1842, ч. 3, стр. 475 (изумруд в россыпях Среднего Урала).
Кузнецов Н. [Химические исследования над красящим веществом в изумруде с Урала]. — Зап. Мин. об-ва, 1876, ч. 10, протокол засед., стр. 204 (содержание хрома).
Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3, СПб., 1896, 403 стр.
Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных камней и минералов. — Мир ислама, 1912, I, стр. 308.
Arzruni A. Der ägyptische Smaragd. — Zs. Ethnol., 1889, S. 98—100 (сравнение с русским).
Barbeaut de Marny N. Mineralogische Novellen vom Ural. — Verh. Min. Ges. SPb., 1856, S. 200 (Санарка).
Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 451.
Blum J. R. Zweiter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Heidelberg, 1852. I—XII, S. 44 (спастание и обрастание слюдой).

- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1853, Bd 1, S. 180; 1854, Bd 2, S. 81 (кристаллографическое описание).
 Schrauf A. Mineralogische Beobachtungen.— Sitzber. Math.-naturwissensch. Kl. Akad. Wissensch. Wien, 1872, LXV, Abt. 1, S. 245 (кристаллографическое описание).
 Schriften Min. Ges. SPb., 1842, I (1) (анализ, свойства перед паяльной трубкой).
 Zerrener C. M. Mineralogische Nachrichten. Separatabdruck der Berg-Hüttenmann Zeitung, Leipzig, 1839, 43 S.

ВОРОБЬЕВИТ (МОРГАНИТ), РОСТЕРИТ

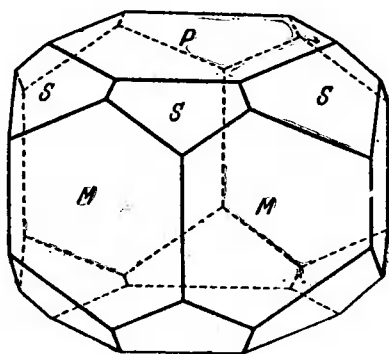
За последние годы среди разновидей берилла рынок камней выдвинул один камень редкой красоты — воробьевит, названный так в России в честь В. И. Воробьева, открывшего его в Липовских копях на Урале, или морганит, прозванный так в Америке знаменитым знатоком драгоценного камня Кунцем¹. Открытие густо-розового воробьевита на Мадагаскаре сделало этот камень одним из интереснейших приобретений рынка за последнее время.

Красивые розовые тона — от вишнево-розового до желтовато-розового — обусловлены особым составом этих бериллов, содержащих цезий. Этот состав очень резко проявляется и во внешней форме кристаллов, приобретающих короткостолбчатое (воробьевит) или совершенно пластинчатое (ростерит) строение.

На Урале минералы этой группы известны лишь в минералогически ценных, редких находках, не могущих иметь никакого практического значения: на Новой Мокруше встречаются мелкие гексагональные пластиночки прозрачного и светло-розового или очень светло-фиолетового ростерита; в Липовке как минералогическая редкость попадаются бесцветные молочные трещиноватые кристаллы, почти совершенно лишенные призм, и, наконец, в россыпях р. Санарки изредка встречаются пластинчатые почти бесцветные кристаллы. Более интересны на Урале редчайшие большие кристаллы настоящего розового или бесцветного воробьевита из копей Шайтанки, но известно всего лишь два штуфа без точного обозначения копей (Музей Горного института) и несколько отдельных кристаллов в собрании П. Балашева (Геологический и минералогический музей Академии наук)².

Совершенно иной характер имеют воробьевиты Забайкалья, где о них вскользь упоминал еще в рукописных записках А. Озерский³: «Маленькие прозрачные лимонно-желтые кристаллы по р. Ургучан».

До сих пор турмалиновая копь у дер. Савватеевой на левом берегу р. Ургучан осталась единственным месторождением этого красивого кам-



Фиг. 7. Наиболее обычная форма кристаллов воробьевита из копей дер. Савватеевой в Забайкалье (по рис. Е. Е. Костылевой)

¹ См. В. Ford. Am. J. Sci., 1910, XXX, S. 128; G. Kunz. Am. J. Sci., 1910, XXXI, S. 81.

² На образцах коллекции Балашева видны нежная горизонтальная штриховка призматических граней и включение иголочек турмалина; один образец подшлифован и обнаруживает слабую призаию.

³ Возможно, впрочем, что его описание относится к коротеньким гексагональным столбикам апатита, находимого в пустотах альбита этого месторождения.

ня, вторично открытым в 1909 г. С. Кузнецовым. Кристаллы воробьевита встречаются здесь в месторождении цветного турмалина в мощных пегматитах, довольно усиленно разрабатывавшихся в 1908—1912 гг. читинскими ювелирами. Сначала на воробьевит не обращали внимания, но потом оказалось, что он попадается нередко, и его кристаллы в виде короткостолбчатых, довольно сильно разъединенных призмочек достигают 2—3 см в диаметре. Цвет этого воробьевита — редко чисто розовый (подобно мадагаскарскому), а чаще он имел желтовато-розовый оттенок, который при огранке придавал камню золотистый тон. Камни в форме бриллиантов поражали своей красотой, но общее количество найденных кристаллов, по имеющимся у меня сведениям, не превышало 350—500. В настоящее время эта копь заброшена, отвалы ее сильно пересмотрены, и уже в 1915 г., несмотря на все мои старания, я не мог найти в них ни одного кристалла воробьевита. Между тем это месторождение далеко не исчерпано, оно лишь испорчено бесхозяйственным ведением дела и заброшено отвалами в самой копи. Несомненно, что в будущем, при правильной эксплуатации, она даст еще много прекрасных камней воробьевита, не говоря о полихромном и иризирующем турмалине, которым особенно богата (см. главу о турмалине).

ЛИТЕРАТУРА

- Вернадский В. И. О воробьевите и химическом составе бериллов.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1908, II, вып. 5, стр. 61—102.
- Вернадский В. И. К вопросу о триболюминесценции.— Изв. Акад. наук, 1910, IV, № 13, стр. 1037—1041.
- Воробьев В. И. 1. Годовой отчет Геологического музея им. Петра Великого Академии наук за 1904 г.— Изв. Акад. наук, 1905, XXII, № 1, стр. 1—36.
- Воробьев В. И. 2. [Коллекция минералов с Урала].— Зап. Мин. об-ва, 1905, ч. 42, вып. 2, протокол засед., стр. 52—54.
- Еремеев П. В. [Кристалл берилла оригинальной формы].— Зап. Мин. об-ва, 1879, ч. 14, протокол засед., стр. 257 (таблицеобразный кристалл Санарки).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1898, ч. 35, вып. 2, протокол засед., стр. 58 (ростерит Мурзинки).
- Карножицкий А. Н. О ростерите, найденном близ горы Малой Макруши на Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1894, ч. 31, протокол засед., стр. 397.
- Карножицкий А. Н. Евгений-Максимилиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, стр. 96.
- Кокшаров Н. И. Берилл нового месторождения (Южный Урал).— Зап. Мин. об-ва, 1881, ч. 16, стр. 92—96.
- Кузнецов С. Д. К минералогии Забайкалья.— Изв. Акад. наук, 1910, IV, № 9, стр. 711—718.
- Ненадкевич К. А. Материалы к познанию химического состава минералов России.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1911, V, вып. 2, стр. 53 (анализ).
- Романовский Е. О. [О прозрачном берилле из минеральных копей в окрестностях деревень Верхней и Нижней Алабаши].— Зап. Мин. об-ва, 1898, ч. 35, вып. 2, протокол засед., стр. 63; совместно с П. В. Еремеевым (переход берилла в ростерит).
- Хлопин В. Г. Литий и его соединения, их техническое применение и нахождение в русских минералах. Пг., 1916, 38 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России, № 3).

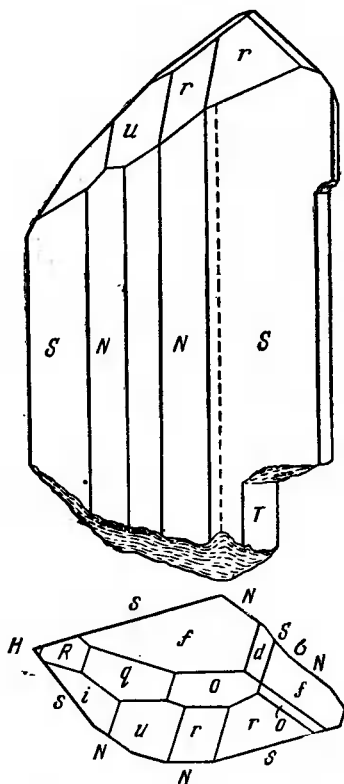
ЭВКЛАЗ

Этот камень, называемый иногда «хрупи́ком» (из-за исключительно резко выраженной спайности), является высококачественным драгоценным камнем, соединяя красоту окраски, ясность тона и чистоту с действительной редкостью, заставляющей держать на учете каждый найденный в России эвклаз. При сильном стеклянном блеске и очень резко вы-

раженной (слишком сильной для огранки) спайности он обладает разнообразной окраской — синей, синевато-зеленой, желтовато-зеленой вплоть до совершенно бесцветной. Нередко встречается неравномерное зонарное окрашивание кристалла, причем обычно головка окрашена в более густой тон, а основание — желтоватое или совершенно бесцветное. Несмотря на разнообразие оттенков, русские кристаллы по своему цвету довольно резко распадаются на две группы: светлые зеленоватые со слабым синеватым или желтоватым оттенком и синевато-зеленые, нередко очень густого тона, большой красоты и очень сильной плеохроичности. Кристаллы первого сорта достигают большей величины и более вытянуты по вертикальной оси, подобно светлым бериллам.

На мировом рынке для огранки употребляются исключительно красивые сильные эвклазы Бразилии, русские же камни настолько редки, что огранке подвергались, может быть, 2—3 кристаллика, попавших к малосведущим гранильщикам в партиях кианитов или бериллов. Опрямная научная ценность русских эвклавов¹ заставляет резко протестовать против их огранки, дабы не повторить истории с русскими алмазами, в значительных количествах истребленными огранкой Шуваловыми и Поле. Несмотря на эту редкость, у русских ювелиров иногда можно видеть «эвклазы», но обычно, по исследованию, они оказываются бериллами, смешение с которыми легко может произойти даже в крупных минералогических собраниях (например, Горного института).

Единственное русское месторождение эвклаза представляют россыши Южного Урала, где он встречается среди кочкарских песков, происхождение которых до сих пор остается загадочным. Эвклаз был открыт здесь в 1858 г. Н. Кокшаровым среди окатышей кианитовых кристаллов из россышей Бакакина и прежде всего в Каменно-Павловском прииске вместе с розовыми топазами. Позднее он стал попадаться и в некоторых других приисках; так, красивый темно-зеленый кристалл, описанный П. Еремеевым из коллекции Москвина в 1888 г., был найден на глубине 2 аршин, по р. Каменке, в 7 верстах выше ее впадения в Санарку, между Каменно-Александровским и Каменно-Павловским приисками (140 на карте фиг. 16, стр. 430—431); кроме того, отмечались в качестве мест находок Юлевский (151), Никольский и Еленинский (136) прииски. По-видимому, эвклазы наблюдались только по р. Каменке, и все литературные



Фиг. 8. Кристалл эвклаза из Бакакинских россыпей на Южном Урале

¹ Насколько высоко ценилась находка первых русских эвклавов, видно из воспоминаний Н. Кокшарова, возившего показывать кристаллы Г. Розе («Русская старина», 1890, II, 564, 570).

указания на Санарку вряд ли заслуживают доверия. Особый интерес представила находка в 1862 г. гигантского кристалла, найденного тоже в Бакакинских приисках и оцененного его владельцами в то время в 3000 руб.

Часть густо-синих кристаллов эвклаза долгое время смешивали с кианитами, на которые они весьма похожи по цвету и в партиях которых опытный глаз Н. Кокшарова встретил первый кристалл эвклаза. В 60-х годах интерес к эвклазам был настолько велик, что Екатеринбургская гранильная фабрика посылала для их добычи специалистов-чиновников (для промывки партий кианита).

Кристаллы русского эвклаза частью сильно окатаны и потому с поверхности матовы, частью ограничены очень резкими гранями, что заставляет думать о близости их коренного месторождения к тем россыпям, в которых они найдены. О коренных жилах в литературе высказывалось очень много догадок, но вопрос о них до настоящего времени остается неразрешенным. Любопытно, однако, отметить, что эвклаз попадался вместе с розовыми топазами в глине, лежащей между доломитом и белыми каолиновыми жилами, которые прорезают сами россыпи и с которыми он, очевидно, генетически связан (Миклашевский, 1864).

Общее количество найденных кристаллов весьма невелико; А. Арцруни насчитывал в 1890 г. всего 13 кристаллов, а Е. Романовский в 1899 г. — 15 кристаллов; с тех пор прибавилось не более того же количества, так что не будет ошибкой считать максимальное число найденных на Южном Урале кристаллов — 25; точный учет, однако, невозможен, ввиду того что часть кристаллов пошла в огранку, часть по происхождению сомнительна и, может быть, лишь выдается за русские; так, например, неизвестно происхождение великолепного сине-зеленого эвклаза в частной коллекции Зелигмана в Кобленце (не куплен ли он был у Кокшарова?). Во всяком случае, кристаллы эвклаза на Урале настолько редки, что каждый имеет свою собственную историю, и нельзя не пожалеть, что затерялась рукопись Арцруни, посвященная русскому эвклазу.

Несомненно, что эвклазы Урала не могут иметь какого-либо практического значения как ограночный материал¹, но зато богатство кристаллографическими формами делает из них материал исключительной научной и музейной ценности. По мере истощения Кочкарских россыпей и прекращения работ по р. Каменке эвклазы этого едипственного в России месторождения приобретают все больший интерес, и надо пожелать их возможно полного научного описания.

В заключение привожу список известных по литературе кристаллов русского эвклаза.

Список известных эвклазов Южного Урала

Автор и год описания	Цвет	Размеры, в см	Место и год находки	Где хранится (прежний владелец)
1. Н. Кокшаров, 1862, 1863; Е. Федоров, 1907	Светло-зеленый, совершен- но чистый	7,3×2×1,4	Бакакинские россыпи, 1862	Горный институт (К. Романовский в Мнассе, в коллекции Лейхтенбергского)
2. П. Еремеев, 1886, 1888; Б. Федоров, 1907	Густой сине- вато-зеленый	1,6×1,2×0,9	Каменно-Александровская россыпь	Горный институт (Москвин в Злато- усте)
3. С. Кулибин, 1879; Б. Федоров, 907	Почти бес- цветный, силь- но окатанный	2,1×0,8×0,5	То же	Горный институт

¹ Очень высока цена и на бразильский камень, количество которого незначительно: так, перед войной платили за карат бразильского эвклаза 200 руб. и больше.

4. П. Еремеев, 1893	Светло-зеленоватый	3,2×1,3×1,0	Каменка	Академия наук (Е. Романовский)
5. В. Воробьев, 1903	Голубой и желтовато-зеленый	2,8×1,3×0,8	Бакакинские россыпи	Академия наук (А. Денисов-Уральский)
6. С. Глинка, 1915	Светло-зеленый	1,5×0,9×0,5	Урал (?)	Высшие женские курсы в Петрограде
7. Каталог колл. П. Кочубея	Синевато-зеленый, окатанный	Небольшой	Санарка	Академия наук
8. Н. Кокшаров, 1888	Темно-синий, почти прозрачный	1,5	То же	(Н. Кокшаров ¹ , А. Прибылов)
9. П. Миклашевский, 1861; Н. Кокшаров, 1862	С темной голубой, зеленоватосерый	3×1,5	Каменка	(Н. Кокшаров, Штрольман)
10. Н. Кокшаров, 1858	Темный, зеленоватосиний	1,6×0,9×0,5	То же	То же
11. То же	То же	1,7×1,0×0,5	То же	То же
12. То же	Водяно-прозрачный	2,4×1,3×0,7	То же	То же
13. Zetenege, 1873	Зеленоватый	—	Санарка	В Германии (где?)
14. А. Воробьев, 1913	Синевато-зеленый	3,5×1,5×0,6	Каменка, 1900—1911	К. Козьминых на Урале
15. То же	Синевато-зеленый, густой	1,8×1,2×0,8	1900—1911	Л. Прохорова (Шихов в Екатеринбург)
16. То же	Слабый голубовато-зеленый	4,5×1,4×1,0	Прииски Протасова, 1891	В. И. Липин в Екатеринбурге
17. То же	?	Небольшой	То же, 1911	К. П. Козьминых
18. То же	Светло-зеленый	—	—	Музей Уральского общества любителей естествознания (В. И. Липин)
19. П. Еремеев, 1891	Голубовато-зеленый	0,6×0,5×0,7	Еленинская россыпь	С. Кулибин
20. (При приемке коллекции в 1919 г. не был найден)	—	—	—	Коллекция П. Балашева

Кроме перечисленных кристаллов, известен один кристалл, густосиний, плоский, небольшой, в коллекции Зелигмана в Кобленце и два кристалла отмечались в коллекции Шишковского в Миассе². С другой стороны, интересно отметить, что в рукописи Арцруни, о которой говорит Хинтце, в 90-х годах значилось известными 13 кристаллов, что более или менее сходится с моими данными, так как в моем списке до 90-х годов значатся известными 11 кристаллов.

¹ Экземпляры Н. Кокшарова находятся в Британском музее в Лондоне.

² Г. Кунц в своем обзоре драгоценных камней Урала (1898) отмечает, что в 1889 г. будто бы был найден большой синий кристалл, длиной 7 см, из которого был выгран камень весом 4 карата и стоимостью около 1000 руб.

В архивных материалах б. Кабинета мной найдено интересное сообщение за 1895 г., что, кроме пяти эвклазов Кокшарова, два находились в руках Романовского в Миассе (один из них — № 1 моего списка), а один осколок — в коллекции Фелькера. Какова судьба этих образцов, мне неизвестно. В проспекте фирмы Кранца в Бонне (от 1 июля 1914 г.) сказано, что продавался кристалл русского эвклаза красивого голубого тона, величиной 15 × 10 мм и весом около 4 каратов. Происхождение камня мне неизвестно.

ЛИТЕРАТУРА

- Воробьев В. И. О новом экземпляре эвклаза из россыпей Южного Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1903, ч. 41, вып. 2, протокол засед., стр. 48—49.
- Воробьев А. Л. Четыре новых эвклаза.— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1913, XXXII, вып. 2, стр. 135.
- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, стр. 195 (Труды Геол. ком., т. 13, № 3).
- Глинка С. Ф. Еще об одном эвклазе.— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1915, XXXV, вып. 4—5, стр. 23—24.
- Еремеев П. В. (О кристалле просвечивающего эвклаза из речки Санарки, Южный Урал).— Зап. Мин. об-ва, 1886, ч. 22, протокол засед., стр. 338.
- Еремеев П. В. Описание некоторых минералов из золотоносных россыпей на землях Оренбургского казачьего войска и на башкирских землях.— Горный журнал, 1887, ч. 3, стр. 308 (парагенезис).
- Еремеев П. В. Новые формы в кристалле русского эвклаза.— Зап. Мин. об-ва, 1888, ч. 24, стр. 244—252.
- Еремеев П. В. (О кристалле эвклаза из Елсининской золотоносной россыпи на речке Каменке в Оренбургской губ.).— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 27, протокол засед., стр. 451—454.
- Еремеев П. В. О новом эвклазе из Санарских россыпей.— Зап. Мин. об-ва, 1893, ч. 30, протокол засед., стр. 493—496.
- Кулибин С. Н. Новый кристалл русского эвклаза.— Зап. Мин. об-ва, 1879, ч. 14, стр. 147—149.
- Лёш А. А. [О русских эвклазах].— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 28, протокол засед., стр. 477—478.
- Лобанов Д. И. [Кристаллы уральских эвклазов].— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1891—1894, XIII, вып. 2, протокол засед., стр. 225.
- Миклашевский. Геогностическая заметка о золотых россыпях по р. Санарке в Оренбургской губернии.— Горный журнал, 1861, ч. 1, стр. 78—83.
- Федоров Е. С. Кристаллы Минералогического музея (Горного института).— Зап. Горн. ин-та, 1908, I, вып. 3, стр. 220 (кристаллография).
- Arzruni A. Mineralogische aus dem Sanarka-Gebiet im Süd-Ural.— Sitzber. Preuss. Akad. Wissensch., Berlin, 1886, II, S. 1211—1215.
- Hermann R. Ueber einige neue Mineralien. Über das Vorkommen von Euklas am Urale.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1858, XXXI, S. 86—94.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1858, Bd 3, S. 97—138; 1862, Bd 4, S. 54—53; 1888, Bd 10, S. 225.
- Kokscharow N. Mineralogische Notizen, den Beryll, Euklas und Rutil betreffend.— Bul. Acad. Sci. SPb., 1863, VI, col. 412—415 (кристаллографическое описание).
- Kunz G. A trip to Russia and the Ural mountains.— J. Franklin Inst., 1898, CXLVI, N 3, p. 193—214; N 4, p. 264—279.
- Zerger C. M. Mineralogische Notizen.— Zs. Dtsch. geol. Ges., 1873, XXV, S. 460—462 (кристаллография).

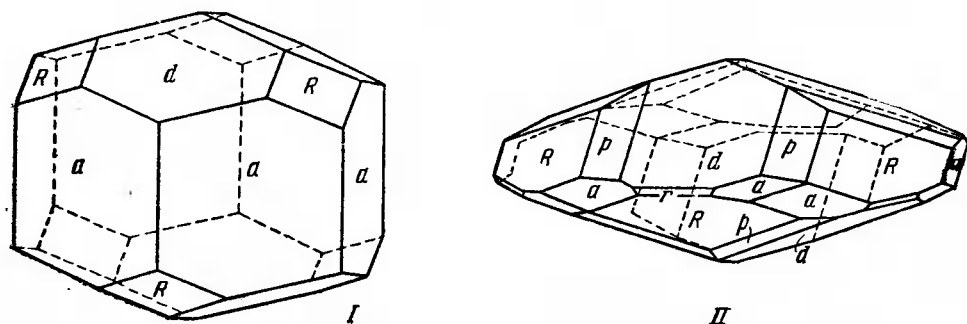
ФЕНАКИТ

Мало кто знает этот редкий камень, почти неизвестный на рынке драгоценных камней, прозрачный, с очень нежным желтоватым или розоватым оттенком, в огранке лишенный мягкости топаза и разнообразия берилла. Благодаря превосходному блеску он нередко выдается за «тяжеловес» (топаз) или даже за алмаз. До открытия знаменитых бразильских месторождений он не сыграл никакой роли на мировом рынке, так как единственным месторождением, дававшим годный для огранки материал, являлись Изумрудные копи на Урале. Огромные партии фенакита Бразилии¹ почти не дали ограниченного материала, зато снабдили в изобилии все музеи красивыми друзами несколько желтоватого камня. Цвет фенакитов весьма неустойчив, и нередко красиво окрашенный при добыче камень через несколько месяцев, от действия солнечных лучей, совершенно выпцветает. В России фенакит известен только на Урале — в Изумрудных коях и на Ильменских горах.

¹ E. Hussak. Ein neues Vorkommen von Phenakit in Brasilien.— Zbl. Min., 1909, № 9, S. 268.

Сравнительно мало значения имеют блестящие водяно-прозрачные фенакиты Ильменских гор, где они встречаются, в виде плоских линзообразных кристалликов с резкими блестящими гранями, на амазонском камне (реже в бурой глине вместе с топазом). При промывке песков гранито-гнейсовой полосы Ильменских гор фенакиты попадают сотнями и продаются частью для коллекций, частью для огранки розами. В последнем случае они дают плоские чистые бесцветные камни незначительной величины.

Гораздо важнее месторождение Изумрудных копей, где фенакит открыт был в Сретенском прииске Л. Перовским и химически определен



Фиг. 9. Кристаллы фенакита из Изумрудных копей (I) и Ильменских гор (II)

Н. Норденшильдом в 1833 г.; он попадался во время разработки копей вплоть до 1862 г. в сравнительно больших количествах и давал превосходный материал для огранки.

Камень встречался в разных коях всей Изумрудной полосы, начиная с северных приисков и кончая южной, Красноболотской группой.

1. «Самым богатым местом находок фенакитов был Марьинский, самый северный из приисков, где в 1834 г. на глубине 4 сажен вместе с александритами были найдены единственные по своему достоинству кристаллы винно-желтого цвета, переходящего в розовый. В 1836 г. здесь нашли целое гнездо фенакитов и один замечательный кристалл, а в течение 1837 г. найдено было еще богатейшее месторождение фенакитов в совершенно правильных чистых кристаллах, из коих лучшие были представлены в природном виде в Кабинет, другие же огранены при фабрике и доставили значительное количество редких по чистоте и цвету камней. Замечательно, что кристаллы фенакита встречались здесь гнездами, как бы насыпанные в массу слюдяного сланца, и на пространстве 1 или 1½ аршин их попадалось числом до 20 и более, а между тем при дальнейшей разведке кругом сажен на 10 их не встречалось нисколько» (Миклашевский, 1862).

2. Троицкий, или Старский, прииск давал также превосходные фенакиты вместе с апатитом и хризобериллом; эти минералы приурочивались к слюдястым сланцам и прорезающим их каолинизированным жилам пегматита, причем иногда встречались и в самом каолине. Старские фенакиты считались лучшими по качеству.

3. Токовской и Люблинский прииски давали небольшие фенакиты, низкого качества, в сланце.

4. Сретенский прииск — очень редкие фенакиты и апатиты в слюдяном сланце.

5. Островский прииск — мелкие фенакиты и хризобериллы.

6. Красноболотский прииск — мелкие гальки фенакита и апатита.

Таким образом, фенакиты в больших количествах встречались лишь в синеватых слюдяных сланцах двух северных приисков, в противоположность хризобериллу, приуроченному к южным. Они обычно сопровождались апатитом и плавиком и вообще считались признаком возможного появления изумрудов. Во время больших работ на коях, начиная с 1831 по 1862 г., фенакитов было добыто 5 пудов 59 золотников, из которых было приготовлено 11 445 камней и искр.

Во время разведок, проводимых П. Миклашевским, было дополнительно добыто 1 фунт 54 золотника. Позднейшими арендаторами, работавшими главным образом на северных приисках, добывались весьма значительные количества; точные цифры, однако, остались неизвестными. Во всяком случае, судя по екатеринбургскому рынку, фенакиты попадались нередко и, вероятно, общее количество добытого камня на Изумрудных коях превосходит 10—12 пудов.

Обычно фенакиты бесцветны или окрашены в розоватый или желтоватый тон; однако попадались камни ярко-желтой или розовой окраски (цвет мадеры). Екатеринбургский гранильный рынок ценил этот камень, беря за карат не менее 20 руб., причем для красноватых фенакитов существовали лишь любительские цены.

Самыми замечательными являются камни из коллекций П. Кочубея в Минералогическом музее Академии наук, среди которых обращает на себя внимание один мутный и некрасивый кристалл в $1\frac{1}{4}$ фунта весом. Кристаллы больших размеров встречаются нередко (до 6 фунтов), но в этом случае они трещиноваты, мутны и не могут служить ограночным материалом. По внешнему виду кристаллы фенакита обычно короткостолбчатые, несколько округлы и лишены ровных блестящих граней. Самый замечательный ограночный камень, в 2,2 см в поперечнике, был выставлен Кабинетом на Парижской выставке в 1876 г.; до отправки в Париж он обладал винно-желтым цветом, но через два месяца сделался совершенно бесцветным (Кокшаров, 1869).

Фенакит Изумрудных копей при правильной эксплуатации может дать красивый и нежный камень; необходимо, однако, обратить внимание рабочих и мастеров-гранильщиков на сходство его с кварцем. Это сходство настолько велико, что в обломках трудно различить эти два минерала, и нередко при добыче его ошибочно сбрасывали в отвал.

ЛИТЕРАТУРА

- Гомилевский Е. В. Об изумрудных коях и добыче изумрудов в Монетной даче на Урале.— Горный журнал, 1914, ч. 1, стр. 140 (парагенезис).
 Гревингк К. И. Уральские изумрудные копи и их окрестности. СПб., 1854, стр. 11, 14, 15, 17.
 Кокшаров Н. И. Краткая заметка о непрочности цвета фенакитов.— Зап. Мин. об-ва, 1869, ч. 4, стр. 323.
 Мельников М. И. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 151.
 Миклашевский П. Описание Уральских изумрудных копей и их окрестностей.— Горный журнал, 1862, ч. 3, стр. 7.
 Разумовский Г. К. Техническое распределение драгоценных камней с отличительными признаками их, извлеченное из сочинения аббата Гаюи, с прибавлениями и замечаниями по собственным его наблюдениям. Перевод с франц. СПб., 1883, стр. 120 (открытие фенакита).
 Федоров Е. С. Кристаллы Минералогического музея (Горного института).— Зап. Горн. ин-та, 1909, II, вып. 4, стр. 304.
 Haidinger W. Bemerkungen über die krystallographisch-optischen Verhältnisse des

- Phenakits.— Sitzber Math.-naturwissensch. Kl. Akad. Wissensch. Wien, 1857, XXIV, S. 29—32.
- Hermann R. Mineralogische Bemerkungen. [Ytterotantalit und Phenakit im Ilmengebirge].— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1844, XVII, № 3, S. 877. Ср. Г. Розе. Горный журнал, 1847, т. 1, стр. 86.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1854, Bd 2, S. 315, 332; 1866, Bd 5, S. 329 (изменение цвета кристаллов).
- Nordenskiöld N. Beskrifning på phenakit ett nytt mineral från Ural.— Poggen-dorff Ann. Phys. Chemie, 1833, Bd 28, S. 420; 1834, Bd 31, S. 57.
- Struve H. [Der Phenakit].— N. Jb. Min., 1833, S. 547—548 (открытие фенакита Изумрудных копей).

ТОПАЗ

Россия поистине может гордиться своими топазами, которые по красоте тона, чистоте воды и величине кристаллов занимают исключительное место среди топазов всего света. Общие условия горных разработок и всей гранильной промышленности в России не позволили им занять сколько-нибудь видное место в мировой торговле, для которой наибольшую важность представляют желтые или светло-голубые топазы Бразилии, бесцветные или слабо окрашенные топазы Саксонии (Шнекенштейн) и отчасти Японии и Австралии. Однако по качеству русский топаз выделяется среди всех топазов известных месторождений, причем красота нежно-голубого топаза Мурзинки, красновато-фиолетовый тон топазов Санарки и Каменки, наконец, винно-желтая вода топазов Борщовочного хребта — все это составляет гордость русских цветных камней. О них известно было еще в конце XVIII в., а Гаюи называл их «сибирскими алмазами» — название, которое довольно широко применялось в эпоху Николая I в России. На Урале сибирский камень стал граниться лишь в конце 80-х годов XVIII в. К этому времени он получил наименование «тяжеловес», которое и сейчас сохранилось на Урале и в Забайкалье в противовес «топазу» или «тумпазу»¹, как обозначается обычно горный хрусталь или дымчатый кварц. В эпоху усиленных разработок Урульгинских месторождений в первую половину XIX в. особенно ценились красновато-желтые камни (цвета мадеры), которые, однако, подобно фенакиту отличались непрочностью окраски, быстро теряя ее на свету, особенно на солнце. Н. Кокшаров описывает ряд случаев, когда окраска исчезала в течение нескольких месяцев и заменялась серовато-голубым некрасивым тоном. В меньшей степени это же можно говорить о голубых топазах, бледнеющих на солнце, но, по-видимому, иногда восстанавливающих свой тон после лежания в темном месте. Если к этому добавить, что урульгинские кристаллы по плоскости yz окрашены в голубоватый, а на концах кристаллов (концы оси x) в розовато-желтый тон, то мы увидим, какой неопределенностью отличается окраска топазов, столь ошибочно связываемая с примесями органических веществ. Вероятно, окраска топазов связана с ионным окрашиванием, на что указывает изменение ее при действии радиевых или ультрафиолетовых лучей. Фиолетовые кристаллы Каменских россыпей при слабом прокаливании теряют окраску, тогда как желтые камни тех же месторождений при этом получают нежный розовато-фиолетовый тон.

Топазы лишь периодами попадали на рынок. Первый период относится к концу XVIII в., когда копи Алабашки и отчасти Ильменских гор давали богатейший материал водяно-прозрачных камней и голубых сырцов. Уже к началу XIX в. копи оказались исчерпанными, и в 1818 г. мы читаем

¹ «То п а з» — более редкое наименование камня в первой половине XVIII в. См. представление Шумахером в кунсткамеру «табаса» от В. де Геннина.

у Вагнера, что топазов уже 15 лет больше не находят и что платят за штуфы полевого шпата с кристаллами тяжеловеса 2000 руб. и больше, а за отдельные кристаллы по 1500 руб.

Затем началась добыча топазов во второй половине 30-х годов в новых копиях Ильменских гор (Блюмовской и др.), а также в знаменитой Урульге, подарившей России материал, красоту которого трудно описать. Но и эти копи к концу 50-х годов были исчерпаны. Вновь появились топазы в 80-х годах, когда разрабатывались богатые копи около Южаковой, а усиленная добыча золота в Кочкарских россыпях давала фиолетовые камни Каменки.

С тех пор не было новых крупных находок. Отдельные партии получались с Мокруши (в районе Алабашки), и вплоть до 1917 г. эта копь по-прежнему давала свой великолепный материал, поражающий то величиной (находки 1910—1911 г.), то густым цветом и поразительной прозрачностью. Открытие топазов в Монголии (1917 г.) могло изменить положение с тяжеловесом, но насколько действительно оправдаются эти надежды — покажет будущее.

В 90-х годах за карат синего топаза платили по 2 руб., затем цены на него поднялись до 5—10 и даже до 30 руб. за карат чистого и густо окрашенного материала.

Большое значение топазы России имели в музейных собраниях, и подавляющее число штуфов и кристаллов этих камней осталось не тронутым руками гранильщиков и хранится в минералогических музеях.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОПАЗА В РОССИИ

Топаз приурочен по преимуществу к пегматитовым жилам и к пневматолитическим процессам в гранитах, и потому заранее можно было бы наметить области его распространения в России. Парагенетически он тесно связан с бериллом, однако распространение последнего в России значительно шире; мы знаем много таких пегматитовых областей, в которых обилеи бериллы, а топаз отсутствует (например, Алтай). Берилл (особенно его желтая разновидность) приурочен к более ранним процессам кристаллизации, тогда как топаз связан исключительно с чисто пневматолитической фазой всего процесса.

За исключением богатейших областей Урала и Восточного Забайкалья, топаз встречается лишь в немногих местах¹. Он известен в минералитовых толстах в руднике Питкяранта в Выборгской губ. В качестве минералогических находок топаз попадался в пегматитах Волыни и Киевской губ. (например, Каменный Брод Радомысльского уезда). В Киевской губ., в Городище по р. Ольшанке, топаз вишне-желтого цвета величиной до 2 см был отмечен в граните, на контакте его с лабрадоритом (Феофилакт), хотя исследования В. Лучицкого не подтвердили этой находки. В Житомирском уезде Волынской губ. найден большой кусок топаза в с. Краевщине, на вспаханном поле колонии Остронь. Половина его была бесцветна, другая — нежно-голубого тона. Нет оснований сомневаться в правильности этой находки, так как кусок был найден в поле вместе с дымчатыми кварцами и полевыми шпатами,

¹ К старым литературным указаниям на нахождение топаза приходится относиться с большой осторожностью, так как обычно под этим наименованием подразумевался кварц и «дымчатый топаз». Так, имеется указание на нахождение «топазов» в Каркаралинском уезде Семипалатинской обл., где была сделана заявка и добывались топазы (по всей вероятности — горные хрустали) в восточной стороне горы Куу, между логом Аркалык и ключом Карачаловым, в 100 верстах к востоку от Каркаралинска, а также в уроч. Джанантас, в 80 верстах к западу от Каркаралинска. См. Э. А. Коверский. О геодезических работах Сибирского пути. СПб., 1896, 27.

т. е. в верхних частях разрушенной пегматитовой жилы. Однако мощный слой наносов до сих пор не позволил разведать эту жилу.

Ни Крым, ни Кавказ, ни Туркестан не дают нам указаний на топаз; совершенно отсутствует он и в Саянских хребтах, а также на Алтае; в области Салаира, на берегу р. Мрассы, близ Спасского прииска в Томской губ., П. Еремеев указывал на друзы в граните с буровато-розовым турмалином и бесцветным топазом.

Топазы не встречены ни на севере Сибири, ни на ее восточных окраинах.

УРАЛ

На Урале число известных месторождений топаза значительно меньше, чем берилла. Они известны в следующих районах:

1. Мурзинский район (и Южакова).
2. Липовские копи, Шайтанка.
3. Изумрудные копи.
4. Ильменские горы.
5. Кочкарские золотоносные россыпи по р. Санарке.

По данным Н. Чупина (1877 г.), аквамарин и тяжеловес встречались в горах Кобылки Ребра (на тракте из Кушвы в Серебрянский завод в Гороблагодатском округе); это указание, подтвержденное опытным минералогом Нейбергом, заставляет обратить внимание на этот район.

Мурзинка

Трудно сказать, когда здесь был найден первый настоящий тяжеловес. По-видимому, лишь в 80-х годах XVIII в. на основании подмеченного рабочими более высокого удельного веса стали выделять топазы. Если в 1786 г. об этих топазах говорили еще осторожно, как о новинке, то уже в 90-х годах слава о «сибирском топазе» была широко разнесена по Европе, и Герман в 1791 г. мог с гордостью писать об этом новом уральском камне, отличающемся большим блеском и иногда по цвету похожем на аквамарин.

Копи, дававшие топазы, в Мурзинском районе немногочисленны и вообще известны лишь в северной части, группируясь около Алабашки, у самой Мурзинки и у дер. Южаковой (Корниловой)¹. В первом районе знамениты своими топазами копи р. Крутой (№ 2, 3, 4)², но особенно — ряд богатейших копей по правому берегу Алабашки (Голодный лог № 6. Тяжеловесница № 7, Междудорожница № 10 и, наконец, знаменитая Мокруша). Во втором районе мне известны топазы лишь из добыч П. Овчинникова в 80-х годах по р. Кривой. В Южаковском районе в те же годы с огромным успехом работалась богатейшая копь Золотуха № 68 и в малом количестве давала топазы копь Чернуха № 72. В этом районе изредка попадались и «гали» тяжеловеса — в Корниловом логу и в наносах р. Алабашки. Кристаллы из ям около дер. Южаковой несколько напоминают ильменские и относятся главным образом к описываемому ниже второму типу.

Кристаллы топаза из Мурзинских копей поражают своей чистотой и тоном. Цвет их обычно голубоватый, изредка с зеленоватым или желтоватым оттенком, нередко камни совершенно бесцветны или окрашены в слабый розовато-желтый тон. Обычно они совершенно прозрачны, но иногда

¹ По типу к ним очень близки, но редки топазы из Окуловой ямы близ Шайтанки, см. ниже, стр. 80.

² См. карту (фиг. 4, стр. 328—329).

попадаются и мутные экземпляры, трещиноватые и с включениями; это относится преимущественно к большим камням. В противоположность топазам Ильменских гор, здесь топазы обычно прирастают нижним концом к породе, вследствие чего очень редко бывают двуконечными. От ильменских они также отличаются и простыми кристаллографическими очертаниями, меньшим богатством форм и, наконец, резко выраженными явлениями растворения, столь типичными особенно для топазов окрестностей Шайтанки (см. ниже).

С кристаллографической точки зрения мурзинские топазы можно разбить на четыре самостоятельных типа.

Тип I. С почти кубической формой. Цвет обычно синеватый. Сильно развитый базопинакоид, почти квадратная призма l и сильно развитая дома y с другими более редкими и слабо развитыми формами. К этому типу относится большинство крупных кристаллов.

Тип II. Внешний облик гексагонален из-за преобладания призмы M , базопинакоид сильно сужен рядами пирамид основного ряда. Этот тип богат гранями и иногда сходен с ильменскими топазами.

Тип III. Этот тип представляет собой как бы обсосанные кристаллы — формы растворения кристаллов типа II. Они бесцветны, редко достигают в длину 2 см, обычно прикреплены к породе боковыми гранями и нередко встречаются вместе с бериллами.

Тип IV. Небольшие кристаллы, не выше 2 см, представляющие видоизмененные кристаллы типа I, — в них преобладает дома y взамен исчезающего базопинакоида. Бесцветные, реже голубоватые кристаллы этого типа похожи на конверты и приурочены обычно к массе мелкокристаллического лепидолита, называемого в Мурзинке «кипелкой».

Величина кристаллов мурзинского топаза весьма разнообразна, причем среди них известны и гиганты: так, уже Н. Кокшаров описывал огромные кристаллы топазов из Музея Горного института, весом до 14 фунтов. На Мокруше был добыт зимой 1910—1911 г. и изучен мною гигантский кристалл. Он был обнаружен в копи С. Южакова и Холкина вместе с кристаллами дымчатого кварца величиной до 12 вершков и полевого шпата в 1 аршин. Сам топаз, находившийся в пустоте, при добыче был разбит рабочими на большое количество кусков, весящих вместе 1 пуд 28 фунтов и хорошо складывающихся в большой кристалл типа I. Цвет его зеленовато-серый, он малопрозрачен и вообще с внешней стороны непривлекателен. Обломки нижней части кристалла утеряны, так что очевидно, вес его превышал 2 пуда; в 1911 г. владелец камня С. Южаков ленил его в 4 тыс. руб., но в 1913 г. дешевле чем за 10 тыс. руб. его не уступал.

Красота, чистота и нежность тонов мурзинских топазов не поддаются описанию: надо посетить богатейшее собрание Горного института или Минералогического музея Академии наук, чтобы оценить эти перлы природы, с которыми не может сравниться ни один камень в мире.

Диповские копи и Шайтанка

Здесь в качестве минералогической редкости известны отдельные зеленовато-синие кристаллы, без ясных очертаний, в массе лепидолита и «скаполита»; по характеру строения они напоминают «сырцы» Ильменских гор.

Известны топазы около Шайтанки, в Окуловой яме, лежащей в 1 версте к востоку от дер. Шайтанки и по своему типу вполне отвечающей топазам копей Алабашки или Южаковой. Кристаллы этой копи вообще сходны с топазами более северных районов Мурзинской полосы, отлича-

ются водяно-прозрачностью и развитием боковых дом, особенно *f*, что вместе с сильной разьеденностью некоторых из них составляет главные отличительные черты этих, в общем довольно редких, шайтанских топазов.

Южный район Мурзинской области — турмалиновые ямы Шайтанки и берилловые копи Адуя — совершенно лишены топаза.

Изумрудные копи

Впервые в 1900 г. был встречен винно-желтый топаз, неправильных очертаний до 3 см длины, в Люблинском прииске (Драверт, 1904). После этого было сделано еще несколько отдельных находок, имеющих чисто минералогический интерес. Кристаллы, без определенных кристаллографических граней, были окружены слюдяным сланцем.

Ильменские горы

Топазы открыты были здесь казаком Прутовым еще в конце XVIII в., при поисках Раздеришина, и с тех пор составляли гордость Южного Урала; некоторые камни, бесцветные или слабоголубоватые, ценились до 3 тыс. руб., а вес их достигал 10 фунтов. Однако вообще для Ильменских гор типичны маленькие камни, чаще не больше 1 см длиной. По внешним признакам здесь можно различить два типа топазов: свободные кристаллики, сидящие на поверхности пустот и трещин, или же большие кристаллы, так называемые «сырцы», которые внедрены в массу жильного кварца. Встречаются они в жилах кварцевого гранита (преимущественно широтного направления), богатого альбитом и амазонским камнем и прорезающего гнейсы Приильменской полосы.

Гнезда, содержащие топаз, достигают 1 аршина в диаметре; стенки их покрыты горным хрусталем, слюдой и полевым шпатом. Полость гнезда заполнена либо белой, желто-белой или красноватой глиной, либо мягким салообразным веществом, в котором иногда лежат свободные кристаллы топаза. Как выше отмечено, самые большие кристаллы относятся к типу сырцов и вследствие трещиноватости или даже рассыпчатости не имеют никакого практического значения. Обычно они бесцветны, реже окрашены в светло-голубоватый цвет.

Первые описания этих находок настолько характерны, что я привожу выдержки из донесений И. Лисенко за 1834 г.:

«Первоначальное открытие месторождений белого топаза, или тяжеловеса, в даках Миасского завода сделано в то время, когда производились Раздеришиным поиски цветных камней в местах, лежащих между Чебаркульскою крепостью и Миасским заводом. Открытие сие сделано казаком помянутой крепости Прутовым, отчего и самая копь получила название Прутовской. Не знаем, были ли добыты из сей копи тяжеловесы значительной величины, но известно только то, что оных было добыто большое количество.

Тяжеловесы заключаются обыкновенно в пустотах, представляя частью отдельные, частью на породе сидящие кристаллы. Сии пустоты бывают наполнены желто-белым, на ощупь жирным веществом (по здешнему — салом), которое твердеет на воздухе и, кажется, произошло из полевого шпата, кристаллы коего иногда в нем замечаются. Гнезда, заключающие в себе огромные тяжеловесы в Кочевской яме, находились обыкновенно в породе рыхлой, будучи предшествованы большими, но совершенно разрушенными кристаллами тяжеловеса. Самые большие из найденных здесь тяжеловесов весили от 2 до 3, 5, 7, даже 9 фунтов. Они были цветов белых, желтых и голубых (редко), встречались и союзные, т. е. такие, коих одна половина была белая, а другая — голубая.

Если жильная порода мало содержит зеленого полевого шпата, делаясь, как здесь, пазыывают ее, нестриком, то надежда к открытию тяжеловесов совершенно исчезает, и самая жила вскоре после сего выклинивается».

Однако уже в 1834 г., когда писались эти строки, главные месторождения — знаменитые копи Прutowская, Кочевская и Трубеевская — были выработаны. Период главнейших добыч относится к концу 20-х годов, когда около 1824 г. А. Кочев открыл копи, названные его именем и давшие богатый и прекрасный материал. Новый расцвет добычи, хотя и кратковременный, начался в 1835 г. в связи с открытием Блюмовской топазовой копи.

Топазы в Ильменских горах встречаются исключительно в негматитовых жилах гранито-гнейсовой полосы и сопровождаются бериллом, фенакитом, альбитом, амазонитом, дымчатым кварцем, малаконом, колумбитом и другими, более редкими минералами. В качестве частых включений, иногда закономерно расположенных, приходится отметить иглы черного шерла¹.

Количество копей, в которых встречался топаз, очень велико; они группируются в следующие главнейшие районы:

I. Восточные копи — Лобачевские (81—88)².

II. Полоса копей вдоль Косой горы, от Ильменского озера до болота, начинающаяся на юге с Прutowской копи (84), у Чебаркульской дороги, и кончающаяся знаменитой Блюмовской копью (50).

III. Северные отроги Косой горы, имеющие гораздо меньшее значение и представленные немногими сильно разбросанными копиями.

Привожу список копей с топазом в порядке их номеров по карте Ильменских гор Д. С. Белянкина, причем на эту карту нанесены лишь главнейшие копи:

27. Аквамариновая копь Стрижова — плохие кристаллики.

34. Копь без наименования — плохие кристаллики.

35. Аквамариновая копь Романовского — плохие сырцы, непрозрачные.

38. Топазовая копь Стрижова — небольшие прозрачные кристаллы.

79. Аквамариновая копь Романовского — топазы до 1 вершка.

81—83, 85, 86, 88 — Лобачевские копи, давшие с открытия в 1866 г. много сырца и великолепных камней.

87. Новая копь Мельникова — мелкие топазы.

50. Блюмовская копь, открытая в 1835 г., — великолепные топазы до 1 фунта весом.

52. Топазовая копь Романовского — хорошие мелкие кристаллики.

54) Топазовая и аквамариновая копи Стрижова — прекрасные кри-

сталлы до 1/4 фунта, исключительной чистоты.

58. Аквамариновая копь Гасберга — большие, но плохие кристаллы.

59. Топазово-фенакитовая копь Гасберга — чистые небольшие топазы.

60. Точильная копь — превосходные топазы.

61. Аквамариновая копь Гасберга с соседней № 62 пиррофизалитовой — большие сырцы.

69. Топазово-криолитовая копь и соседняя копь Грамматчикова — небольшие топазы.

70. Трубеевская копь.

71. Кочевская копь, открытая около 1824 г., — великолепные топазы в большом количестве.

74. Прutowская копь, первая копь, открытая в конце 70-х годов XVIII в. — мелкие топазы.

89. Топазовая копь Романовского.

96. Топазовая копь Лизеля — хорошие кристаллы.

111. Первая копь на Косой горе.

¹ Подробное описание этих жил дается в главе об Ильменских горах, во втором томе.

² Номера см. по карте Д. С. Белянкина — фиг. 15, стр. 426—427.

Кочкарские золотиносные россыпи по р. Санарке

Розово-фиолетовые топазы р. Каменки составляют одну из наибольших достопримечательностей Южного Урала как по красоте, густоте и разнообразию тонов, так и по чистоте и прозрачности. Первые их находки были сделаны еще в 1853 г. в знаменитых Бакакинских россыпях, особенно в Каменно-Павловском прииске и в меньшей степени на Юльевском (151)¹ и Пророко-Ильинском (170)¹, причем в последнем, равно как и в Каменно-Павловском, наблюдались разрушенные верха кварцевых жил с топазами, хромтурмалином и хромовой слюдой; жилы эти проходили в доломите и известняке, а не в самом граните, как это раньше предполагалось. Цвет топазов розовый до густо-красного или фиолетового, изредка винно-желтый; иногда встречаются бесцветные.

Любопытно отметить, что в общем кристаллы очень мало окатаны, образованы весьма блестящими гранями и по форме и характеру совершенно напоминают винно-желтые топазы Бразилии. Величина их изредка достигает 4 см, а прозрачность иногда бывает столь же высокой, как у лучших топазов Ильменских гор. Ныне, с выработкой золота, добыча этих камней почти совершенно прекратилась.

На рынке камня в Екатеринбурге одно время каменские топазы назывались «оренбургскими»; под этим названием продавались также светлые обожженные розоватые камни из Бразилии.

ЗАБАЙКАЛЬЕ

Месторождения Адун-Чолона и Куку-Сыркена были известны еще с 1723 г. и о них совершенно определенно говорили и И. Георги в 1775 г., и П. Паллас в 1773 г. В записках А. Карамышева, бывшего в Забайкалье в 1762—1769 гг., упоминается тяжеловес горы Тут-Халтуй (очевидно, Шерловой горы). Главное внимание обратили на себя топазы Борщовочного кряжа, открытые намного позднее (около 1831 г.) и давшие совершенно исключительный материал в 1838—1855 гг. С этого времени течение р. Урульги сделалось знаменитым и название «урульгинские» стало широко применяться к камням всех месторождений этого кряжа.

Топазы Борщовочного кряжа замечательны своими гигантскими размерами. Самый крупный кристалл (образец Горного института) найден в 1840 г. в горе Дорогой утес, близ Ново-Троицкой слободы, и имеет 19 см в длину и 21 см в поперечнике; он грязного винно-желтого цвета, весит 31 фунт 74 золотника, образован довольно несовершенно, покрыт весьма сложными фигурами разъедания и просвечивает. Это один из крупнейших топазов, тем более что представляет собой только лишь обломок кристалла. Второй подобный кристалл найден там же не позднее декабря 1845 г., весит 26 фунтов, размер его поперечников 16 и 13 см. Цвет неоднородный, так как нижняя часть белая, далее дымчато-бурая, а головка полупрозрачна и отличается плеохроизмом в медово-желтых и дымчатых тонах.

Третий крупный кристалл был добыт в 1859 г. по р. Урульге и поднесен Александру II М. Бутиным. Этот кристалл весил 25 фунтов 7 золотников, имел густой винно-желтый цвет, а длина его достигала 64 вершков.

Открытие знаменитых месторождений по Урульге началось с нахождения крупных кристаллов; так, Г. Пермикин в своих рукописных заметках указывал, что в 1839 г. крестьянин Сверкунов первый нашел в утесе, стоящем при вершине р. Правой Пешковой, два кристалла, один в

¹ Номера см. по карте (фиг. 16, стр. 430—431).

24 фунта, а другой в 27 фунтов, причем последний был чистой воды и продан за 1000 руб. ассигнациями Гандинскому.

Однако не одна величина кристаллов Забайкалья привлекает внимание любителей камней, минералогов и ювелиров; для некоторых из них приходится отметить совершенно исключительную чистоту и прозрачность, а также глубину и приятность окраски. Чисто голубые кристаллы в этой области очень редки, более обычны камни цвета от светлого винного до густого буровато-желтого, красивого, но весьма непрочного тона. Очень характерно для кристаллов Борцовочного кряжа зонарное окрашивание, при котором, если смотреть на камень по оси y , он кажется голубоватым, по оси x — розово-буроватым. Это явление, обычно неправильно приписываемое плеохроизму, объясняется тем, что части кристалла по концам оси x окрашены в довольно густой винно-бурый тон, тогда как центральная часть кристалла бесцветна или слабоголубовата. Однако большинство нерчинских топазов сильно трещиновато, имеет много

включений и потому не представляет практического значения; это особенно относится к богатейшим месторождениям Шерловой горы, где встречаются головки кристаллов совершенно молочного цвета — «кони зубы».

Топазы в Забайкалье, подобно бериллу, приурочены или к типичным гранитным пегматитам (Борцовочный кряж, Куку-Серке), или к своеобразным кварцеватым породам типа грейзена (Шерлова гора). И в том и в другом случае топазы сопровождаются бериллами и цавиковым шпатом, а в первом — еще турмалинами.

Ниже я привожу список главнейших мест находок топазов в Забайкалье по всем трем районам: Борцовочному крижу (урульгинские топазы), Куку-Серкену и Шерловой горе. Топазы первых двух районов весьма сходны между собой и по внешним признакам трудно отличимы друг от друга. Они дали много ювелирного материала. Кристаллы Шерловой горы (адун-чолонские топазы) обычно трещиноваты и лишь немногие из них пригодны для огранки.

а) В 20 верстах от устья р. Урульги, в горе Боец у рч. Конги, — светло-желтые кристаллы.

б) В горе Семеновской, в верховьях пади Сееновой, впадающей в Унду, — неправильные, иногда совершенно прозрачные кристаллы густой винно-бурой окраски, частью бесцветные. В горе Тулун — бесцветные идеально прозрачные кристаллы.

в) В Кибиревой горе — ряд разработок, давших большие кристаллы, расположенных на удинском склоне Борщовочного хребта, недалеко от Ново-Троицких промыслов. Особенно интересны — Дорогой утес (Черемуховая гора), Сухолесская гора с белыми и желтыми топазами, Обусинская гора с голубоватыми кристаллами, горы Стрелка и Солонечная со светло-желтыми кристаллами.

г) В районе дер. Лесковой, в горах Борковской и Вороньей (в 6 верстах к северо-западу от Казаковского золотого прииска), — бесцветные и желтые топазы.

д) Пегматитовые жилы у дер. Бянкиной, ниже Нерчинска, где тоже спорадически и в небольших количествах были встречены топаз и берилл.

Хребет Соктуй¹

Этот хребет, представляющий северо-восточное продолжение Адун-Чолонской цепи, содержит ряд месторождений, бедных топазом, но интересных в генетическом отношении. Таковы ямы в верховьях р. Тоготуй и у с. Бырки, у Малого Соктуя, с розовато-желтыми топазами. К этой же группе жил относится и описываемое П. Суцинским вольфрамитовое месторождение Тут-Халтуйского Алтана в 15 верстах к северу от пос. Хадабулак, где тоже были встречены топазы в небольших количествах. В том и другом случае мы имеем дело с породами, аналогичными породам Шерловой горы, — с пневматолитическими массами мелкого топаза, образующего сплошные скопления.

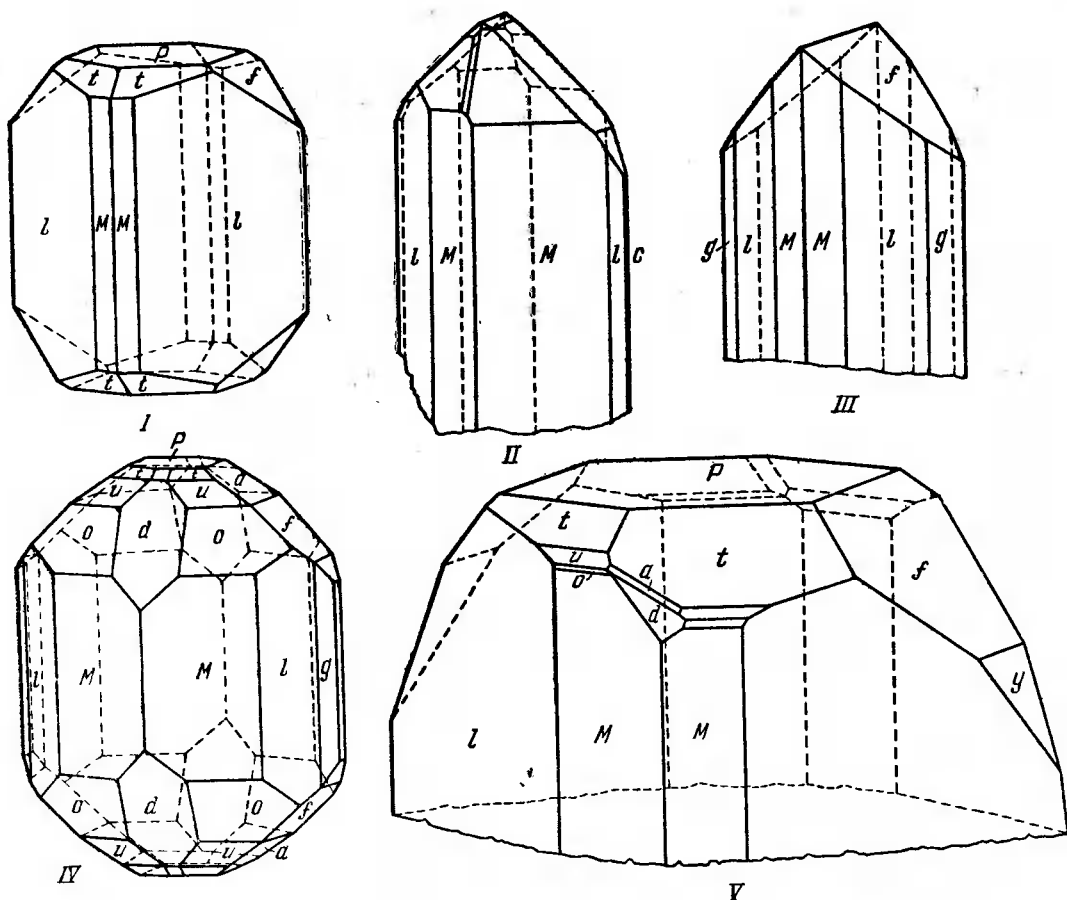
В 1847 г. М. Портнягин открыл здесь великолепный винно-желтый топаз вместе с дымчатым кварцем и полевым шпатом в друзах в письменном граните, очень напоминавшем гранит Шайтанки. Месторождение находилось в верховьях р. Соктуй, в 40 верстах от Шерловой горы, но точное место его неизвестно вследствие непахождения в архиве Екатеринбургской гранильной фабрики карт Портнягина.

Шерлова гора

Топазы Шерловой горы, обычно называемой неправильно Адун-Чолоном, с практической точки зрения мало ценны; для них характерны трещиноватость, обилие включений, неясность окраски, то голубовато-зеленой, то серовато-желтой. Весьма вероятно, что топазово-кварцевая порода могла бы применяться как шлифовальный материал.

Наиболее типичными спутниками топаза являются: аквамарин, дымчатый кварц, плавиковый шпат и глинистое вещество типа каменного мозга. Характерная черта топазов Шерловой горы заключается в их тесном срастании с указанными выше минералами и в прорастании ими; в противоположность топазам пегматитовых жил, они встречаются не поодиночке, а целыми силовыми друзами на топазово-кварцевой породе. Детальные исследования П. Суцинского в 1914—1916 гг. показали, что главное количество топаза встречается на седловине Шерловой горы, где он образует своеобразную топазовую породу в форме прожилков, мощностью около $\frac{1}{4}$ аршина, в граните.

¹ См. карту (фиг. 18, стр. 446—447).



Фиг. 11. Типы кристаллов топазов из разных русских месторождений (Н. И. Кокшаров, 1866):

I — мурзинские топазы с квадратным очертанием; II — топазы Борщовочного края; III — топазы Шерловой горы в Забайкалье; IV — ильменские топазы бочонкообразного вида; V — более сложный кристалл топаза Борщовочного края (Урульга)

Адун-Чолон

Копи Адун-Чолона лежат к юго-западу от Шерловой горы и более бедны топазом, чем последние. Здесь он встречается в виде редких кристаллов среди полевых шпатов, турмалина, шпавика и дымчатого кварца.

Куку-Серкен

Этот хребет, лежащий юго-западнее Адун-Чолона, богат драгоценными камнями; однако отдаленность от путей сообщения мешала его разработке, вследствие чего сравнительно мало камней попало на рынок. Н. Кокшаров указывал, что кристаллы топаза достигали иногда значительной величины, отличались простотой форм, но часто были трещиноваты, мутны, с грязноватой желтой окраской.

По сообщению В. Титова, здесь известны месторождения: Куку-Серкен — голубые, Нарин-Кундуй — винно-желтые и белые, Урту-Кундуй — голубые и бледно-желтые, Чиндагатай — винно-желтые, Уртуй-Ундур и Уртуй-Нагитуй — бесцветные топазы.

Внешне они с трудом отличаются от борщовочных, хотя Титов дает им следующую характеристику:

«Тяжеловесы попадают неправильными массами, как бы налившимися в пустоты и не успевшими скристаллизироваться, что происходит от множества чрезвычайно мелких, неправильных кристаллов, параллельно сросшихся, отчего масса топаза очень легко раскалывается по направлению сrostков; цвета тяжеловеса: голубой, винно-желтый и белый; иногда соединяются и образуют союзные красивые экземпляры. Кристаллы более или менее правильные, чистой воды, с блестящими поверхностями, но редко бывают большие. Винно-желтый и голубой тяжеловесы при огранении принимают высокую полировку и первый не уступает бразильскому тяжеловесу; бесцветный же тяжеловес, хотя весьма редко, но, будучи огранен, иногда подходит к игре бриллианта. Этих отличий нет нигде в других местах и поэтому топазы и аквамарины Кукусырена легко отличаются от всех других».

ЛИТЕРАТУРА

Общие сведения

- Мельников М. П. Путеводитель по Музеуму (Горного института). СПб., 1898, 20 стр.
- Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, 403 стр.
- Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 411—423.
- Bindheim J. J. Mineralogische Bemerkungen bei Zerlegung eines Kristalls aus Katharinenburg in Sibirien.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1788, II, S. 254—259.
- Bindheim J. J. Beobachtungen über den sibirischen Topas.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1794, V, S. 166—176.
- Bose C. L. Ueber sibirische Topase.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1789, III, S. 92—98.
- Brückmann U. F. B. Neuere Beiträge über den sibirischen Topas und Beryll.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1792, IV, S. 284—286.
- Hermann B. F. J. Description de la topaze de Sibérie.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1801, XII, p. 344—351.

Месторождения вне Урала и Забайкалья

- Еремеев П. В. [О кристаллах турмалина и бесцветного топаза с реки Мрассы Томской губ.].— Зап. Мин. об-ва, 1885, ч. 20, протокол засед., стр. 369.
- Иванов Л. Л. К минералогии Волыни. I—III.— Труды об-ва исслед. Волыни, 1911, VI, стр. 225—232 (Житомирский уезд).
- Седергольм. Финляндские породы, носящие название «рапакиви».— Горный журнал, 1891, ч. 4, стр. 317.
- Феофилактов К. М. Геологические исследования в Лубенском уезде Полтавской губернии.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1880, VI, вып. 1, стр. 33.
- Gamper J. A. Studien über Labradorite von Kiew.— Verh. Geol. Reichsanst. Wien, 1877, S. 130—134.
- * Kreutz F. Anzeiger Akad. Krakau, 1890, S. 26 (Волынь).
- Trüsted O. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See. Helsingfors, 1907, 333 S. (Bull. Comm. géol. Finl., N 19, S. 328).

Урал

Мурзинка

- Белов А. Промышленность цветных камней на Урале.— Газ. «Промышленный листок», СПб., 1858, № 31, стр. 122—124; № 32, стр. 126—128; № 33, стр. 131—132; № 37, стр. 147—148; № 38, стр. 151—152.
- Ирман. О месторождении цветных камней в Мурзинской слободе.— Горный журнал, 1833, ч. 1, стр. 222—233.
- Калугин П. Мурзинские и Алабашиные копи цветных камней на Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1888, ч. 24, стр. 253—260.

- Карпожицкий А. Н. Евгение-Максимилиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, стр. 94.
- Краснопольский А. Геологическое описание Невьянского горного округа. СПб., 1906, 108 стр. (Труды Геол. ком., вып. 25, стр. 62, 101).
- Меженский. О копиях цветных камней на Урале.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 166—168.
- Ферсман А. Е. Редкая находка на Урале.— Природа, 1912, № 7/8, столб. 992—993.
- Ферсман А. Е. Отчет о командировке на Урал летом 1913 г.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1914, вып. 8, стр. 172 (гигантский кристалл).
- Heггманн В. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges. 1789, Bd 1, S. 144; Bd 2, S. 308.
- Heггманн В. F. J. Anmerkungen zu den Beiträgen zu einer Oryctographie von Russland und vorzüglich von Sibirien.— Crell's Chem. Ann., 1799, I, S. 109.
- Heггманн [В. F. J.] Beschreibung des sibirischen Topases.— Crell's Chem. Ann., 1801, II, S. 357—362.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1854, Bd 2, S. 212.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere. 1837, Bd 1, S. 453; Bd 2, S. 80, 493.
- Wagner J. F. Notizen über die Mineralsammlung des Herren Dr's Alex. v. Chrichton. Moskau, 1908.

Ильменские горы

- Белянкин Д. С. Петрографическая карта Ильменских гор. Пг., 1915, 67 стр. (Труды Радиев. экспед. Акад. наук, № 3; список копий).
- Горный журнал, 1834, ч. 1, стр. 156—163.
- Лисенко И. Горный журнал, 1834, ч. 4, стр. 15—20.
- Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 70, 136 и др.
- Мельников М. П. Происхождение Ильменских топазов.— Горный журнал, 1882, ч. 4, стр. 305—315.
- Менге И. Н. Минералогические наблюдения, сделанные И. Н. Менге во время путешествия его по Уральским горам.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 260.
- Мушкетов П. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Горный журнал, 1877, ч. 3, стр. 234—332; ч. 4, стр. 51—102. То же: Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 74.
- Сушинский П. П. Некоторые минералогические наблюдения в Ильменских горах в Кыштымском округе Урала, произведенные летом 1899 г.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1900, XXIX, вып. 5, стр. 25.
- Щеглов П. П. Новые сведения и исследования, касающиеся известных минералов [цианит, аметист, нефрит, лазурит и др.]— Указ. открытый по физ., хим., ест. ист. и технол., 1826, III, № 5.
- Щуровский Г. Е. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношении. М., 1841, I—VIII, стр. 194—195.
- Arzruni A. Die Mineralgruben bei Kussa und Miass.— Guide des excursions du VII Congrès géol. in Spb., 1897, Art. 4, p. 23.

Санарка и Каменка

- Барбот де Марни Н. Об открытии топазов в уральских россыях.— Горный журнал, 1854, ч. 1, стр. 437—441 (Санарка).
- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900 (Труды Геол. ком., т. 13, стр. 195; Каменка).
- Мельников М. П. Геогностическая экскурсия по рекам Увелке и Ую в дачах Оренбургского казачьего войска в Троицком уезде.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, стр. 275.
- Barbeaut de Marny N. Mineralogische Novellen vom Ural.— Verh. Min. Ges. Spb., 1856, S. 198 (Каменка).

Другие месторождения Урала

- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, 11 стр.
- Чупин Н. К. Географический и статистический словарь Пермской губернии, т. 1—2 Пермь, 1873—1878 (месторождение в Серебрянской даче).

Забайкалье

- Гедройц А. Э. Геологические исследования в Забайкальской области, по линии железной дороги между Сретенском и Покровской.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1897, вып. 6, стр. 103—116.
- Кованько. Выписка из рапорта штабс-капитана Кованько начальнику экспедиции для исследования Забайкальского края.— Горный журнал, 1850, ч. 1, стр. 273—280.
- Кокшаров Н. И. Каталог русских топазам, хранящимся в Музее Горного института в С.-Петербурге. СПб., 1866, 39 стр.
- Кулибин А. Описание крижа Аду-чилона.— Горный журнал, 1829, ч. 4, стр. 14—18.
- Лейхтенбергский Н. М. Топаз необычайной величины.— Сборник, изд. СПб. Мин. об-вом в память 50-летия его существования. СПб., 1867, стр. 658 (Урульга, превосходный рисунок).
- * Новые ежемесячные сочинения, 1795, CVI, стр. 65, 81.
- Озерский А. Русский топаз необыкновенной величины.— Горный журнал, 1846, ч. 1, стр. 308—310.
- О кристалле топаза Бутина.— Горный журнал, 1860, ч. 2.
- О новом месторождении топазов и аквамарин, открытом в Нерчинском округе.— Горный журнал, 1840, ч. 2, стр. 139—140.
- * Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российской империи, ч. 2, 1786, стр. 102.
- Пермикин Г. Записки о минералах Забайкалья.— Архив Петергофской гранитной фабрики за 1852 г.
- Соколовский М. Взгляд на серебряное производство Нерчинских заводов.— Горный журнал, 1836, ч. 3, стр. 581—625.
- Сущинский П. П. О ходе работ по исследованию месторождений цветных камней на Шерловой горе и месторождения вольфрамита Хара-Нор в Забайкалье.— Геол. вестник, 1916, II, № 3, стр. 124—128.
- Сущинский П. П. Заметка о геологическом строении и минералогии Шерловой горы в Забайкальской области.— Изв. Акад. наук, 1917, XI, № 8, стр. 507—520.
- Сущинский П. П. Заметка о геологическом строении некоторых новых месторождений вольфрамита в Южном Забайкалье.— Изв. Акад. наук, 1917, XI, № 8, стр. 567—590.
- Сущинский П. П. Предварительный отчет о поездке в Южное Забайкалье для изучения месторождений цветных камней и вольфрамита.— Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1918 (1915), I, вып. 2, стр. 17—40.
- Таскин А. Геогностическое 1-е описание долины Онон-Борзинской.— Горный журнал, 1829, ч. 3, стр. 20, 23, 178, 181.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 477 и след.
- Heermann [B. F. J.] Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis, Schörl, Turmalin und anderen Mineralien].— Crell's Chem. Ann., 1791, I, S. 422 (первое описание адун-чолонских топазов).
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 2, 1854, S. 222 (особенно стр. 224 с замечаниями Титова).
- Patrin E. Notice minéralogique de la Daourie.— Observ. phys., hist. natur. et les arts, 1791, XXXVIII, p. 290—294.
- Rath G. N. Jb. Min., 1876, S. 675 (Якутская область, очевидно, ошибка — не «Nachtsinsk», а «Нерчинск»).

Главнейшая литература
по кристаллографии топаза России

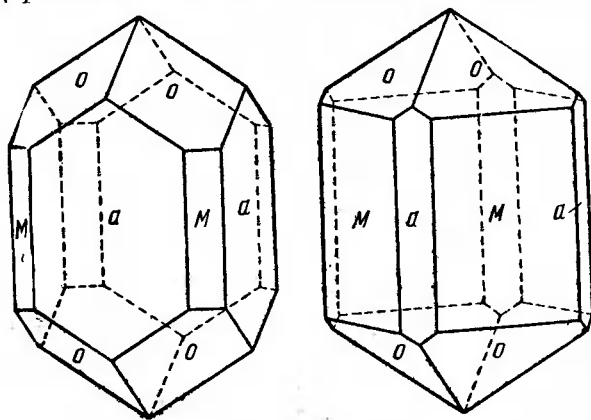
- Ауэрбах А. Наблюдения над кристаллами топаза под микроскопом.— Зап. Мин. об-ва, 1870, ч. 5, стр. 162 (Урульга, включения).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1869, ч. 4, стр. 367 (Урульга).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1871, ч. 6, стр. 376 (Ильменские горы).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1887, ч. 23, стр. 350 (Кочкарская система).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1888, ч. 24, стр. 463 (Ильменские горы).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1890, ч. 26, стр. 410 (Санарка).
- Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 27, стр. 439 (Мурзинка).
- Карножицкий А. Н. Зап. Мин. об-ва, 1896, ч. 34, стр. 107.
- Кокшаров Н. И. Каталог русских топазам, хранящимся в Музее Горного института в С.-Петербурге. СПб., 1866, 39 стр. (разные месторождения).
- Костылева Е. О формах разветвления кристаллов топаза из Шайтанки на Урале.— Изв. Акад. наук, 1917, стр. 4415.
- Толстопопов М. Топазы и включения в них турмалина. Отд. изд., 1916.
- Федоров Е. С. Курс кристаллографии. 1901, стр. 274 (Ильменские горы).
- Федоров Е. С. Зап. Акад. наук, 1902, (5), стр. 17, 93.

- Федоров Е. С. Зап. Горн. ин-та, 1908, I, стр. 186 (Ильменские горы, Мурзинка, Урульга, вытравление).
 Blum J. R. N. Jb. Min., 1869, S. 720 (Ильменские горы).
 Bombicci L. Memor. Acad. Sci. Bologna, 1892, (V) II, p. 761 (Урал).
 Cesaro. Soc. géol. Belge, 1885, XII, mém. 116 (Ильменские горы).
 Eakle A. Proc. U. S. Nation. Mus., 1898, XXXI, 361—369.
 Goldschmidt V. Zs. Krist., 1905, XL, S. 377 (Нерчинск).
 Groth P. H. Jb. Min., 1866, S. 208 (Алун-Чолон).
 Grünhut L. Zs. Krist. Min., 1884, IX, S. 151 (Мурзинка).
 Grünhut L. Zs. Krist. Min., 1885, X, S. 263 (Мурзинка). Ref.: N. Jb. Min., 1887, II, S. 451, с исправлением Oebbecke.
 Haüy R. J. Traité de la minéralogie. 2-е éd. Paris, 1822, p. 141—147 (Мурзинка, Алун-Чолон).
 Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd. 2, S. 198, 344; Bd 3, S. 195, 378; Bd 4, S. 34; Bd 9, S. 97; Bd 10, S. 229, 330.
 Kryjanowsky L. Katalog der Sammlung v. Kotschubey. Wien, 1908, S. 61—64 (разные месторождения).
 Kupffer A. Th. Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin, 1825, I—VIII, S. 77 (Сибирь).
 Lévy A. Description d'une collection de minéraux, formée par M. Henri Heuland et appartenant à M. Ch. Hampden Turner de Rooknest, vol. 1. London, 1837, p. 261—286 (Сибирь).
 Lewis W. C. Treatise on crystallography. Cambridge, 1899, p. 221—232 (Мурзинка).
 Razoumowsky. «Isis» (Dresden), 1825, S. 200 (Алун-Чолон).
 Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2, 1842, S. 453.
 Sabot R. Ch. Etude cristallographique et optique d'un certain nombre de minéraux des pegmatites de Madagascar et de minéraux de l'Oura'. Genève, 1914, 138 p.
 Scharff E. Topas und Quarz.—N. Jb. Min., 1878, S. 168—178 (Урульга).
 Seligmann G. Ueber russische Topase.—Zs. Krist. Min., 1879, III, S. 80 (Ильменские горы).
 Wiik F. Anomala topaskrystall fran Ural.—Öfvers. Finska vetensk. soc. Förh., 1884, XXVII, S. 65; см. «Zs. Krist. Min.», 1887, XII, S. 515.
 Zerrenner C. Mineralogische Nachrichten.—Separatabdruck der Berg-Hüttenmänn. Zeitung. Leipzig, 1869, S. 8—11 (Мурзинка, Урульга).

ЦИРКОН (ГИАЦИНТ)

В ювелирном деле циркон известен уже давно, причем особенно ценны красно-бурые гиацинты. Нередко для получения этого тона цирконы осторожно обжигают, превращая их в так называемый «diamant brut»; такое же обжигание производит иногда сама природа, подвергая его кристаллы действию высоких температур лавы (таковы, например, красивые цирконы Лаахерского озера в Германии).

В России цирконы, годные для огранки, известны только в Иль-



Фиг. 12. Кристаллы циркона Ильменских гор

менских горах, где в полевошпатовых (неэололитовых) жилах циркон встречается в значительных количествах, но обычно не годен для ювелирного дела. Наиболее ценные в этом отношении гиацнты в черных слюдах Блюмовской копи. Здесь прозрачные камни попадаются лишь изредка, и какая-либо правильная добыча их не может быть организована. Особенно красивым тоном отличаются мелкие прозрачные кристаллики, годные для огранки, которые легко отбираются от непрозрачного циркона, ценившегося еще в 1915—1916 гг. по 20 руб. за пуд.

На уральском рынке, как и на рынках других стран, под названием гиацнта идут часто красивые буровато-красные гранаты и лишь редко продаваемые гиацнты оказываются настоящими цирконами.

Главнейшая литература

- Еремеев П. В. О цирконе Ильменских гор.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, стр. 429—442.
 Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 87, 97, 98, 100.
 Мельников М. П. Слюда и циркон — новые отрасли горной промышленности.— Горный журнал, 1888, ч. 2, стр. 345—348.
 Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 3. 1858, S. 145 u. folg.

ГРАНАТ (ВЕНИСА, АЛЬМАНДИН, ПИРОП, ГРОССУЛЯР)

Красный гранат¹ — драгоценный камень большого исторического и культурного значения; он считался одним из излюбленных камней старой Руси². В средние века он проникал в Европу с Востока в гораздо большей степени, чем рубин и красная шпинель, под названием «карбункул»³. На юг России гранат попадал главным образом из Византии, тогда как русские месторождения его, хотя и весьма многочисленны⁴, тем не менее по качеству стоят настолько низко, что не могут иметь какого-либо практического значения. Вот почему приходится лишь кратко касаться месторождений красных и желтых гранатов России; я останавлиюсь в заключение на тех из них, которые смогут иметь в будущем значение как шлифовальный материал. В общем приходится говорить главным образом о вишнево-красном альмандине, желтовато-зеленомgrossуляре Вилуйских месторождений и кроваво-красном пиропе Внешней Монголии⁵. Значительная часть красно-бурых «гиацнтов», продаваемых на Урале из золотоносных россыпей, представляет не что иное, как прозрачные гранаты из группы гессонита.

СЕВЕРО-ЗАПАД РОССИИ

Красный гранат широко распространен в слюдяных сланцах Карелии. Еще в 1787 г. С. Алопеус (1787) писал: «В древние времена их копали и крестьяне продавали их любителям за сходную цену; сии их шлифуют и носят в перстнях». Более точные сведения мы получили от

¹ Обычна путаница в определении граната, рубина, шпинели и особенно гиацнта; так, очень часто говорится (Г. Смирнов) о рубиновых копиях или находках рубина, когда в действительности речь должна идти о красных гранатах (Иркутская губ.) или шпинели (Туркестан, Шугнан).

² В «Изборнике» Святослава (рукопись 1073 г.) антракс отличается от накинфа — «первый зело чрьвен есть». В Торговой книге XVI в. гранат называли еще «бечет» (может быть, от восточного «беджади»): «берегитесь того, чтобы вам венисы за лал не продали, а вениса камень красен, а цвет жидок у него».

³ В керченских и екатеринославских курганах известны уборы, украшенные альмандином (карбункулом).

⁴ Характерное замечание о гранатах имеется в минералогии Ловецкого (1832 г.): «Отечество граватов есть весь земной шар».

⁵ В пределах самой России пироп неизвестен.

В. Севергина, который описывает, на основании своих наблюдений 1805 г., вишневый гранат в $1\frac{1}{2}$ верстах от кидельской церкви (в левую сторону), в 46 верстах от Сердоболя: «Особенно же внимания заслуживают кидельские венисы, называемые на месте Кидель-Кивы также кидельским рубином и находящиеся близ дер. Кидель, за Шулдамским погостом, при северном конце Ладожского озера. Целые горы талькового сланца им преисполнены и даже на поверхности их, по снятии мха, видны гранаты, торчащие подобно гвоздевым шляпкам. Величина кристаллов в обыкновенный орех». В. Севергин (1815) подчеркивал ограночное значение кидельской венисы.

Академик Н. Озерецковский в своем «Путешествии по озерам Ладожскому и Онежскому» говорит, что малые ребята собирают их на поле, когда крестьяне пахут землю и сохой вырывают их наружу, но гнездо их находится в тальковом камне, который начинается от селения не более как на версту. «В разных местах,— говорит он,— видны наружу небольшие гранаты, сидящие в камнях, и добывать их нет никакой трудности, потому что камень некрепок и от молотка тотчас растрескивается. Наружные гранаты в камне по большей части мелки и с трещинами, но внутри попадаются осколки нарочито крупные, цельные, приятного светло-вишневого цвета, которые можно употреблять на поделки». В Сердоболе Н. Озерецковский (1812) видел перстень, сделанный из местного граната, в котором темно-красный цвет так был чист, что камень казался почти прозрачным. О возможности пустить этот камень в огранку писал и В. Соболевский (1839): «Альмандин бывает приятного синевато-малинового цвета и по своей прозрачности может принять грань».

Очень богат альмандином и Кольский полуостров, особенно в районе Колы и Мурманска. Летом 1920 г. мною были найдены в каменоломнях около самого Мурманска весьма красивые, чистые, хотя и светлые, альмандины в гнейсе.

ЮГ РОССИИ

Указания на гранаты в Волынской губ. делались неоднократно, причем часто с их находками связывались преувеличенные надежды¹. Особенно богаты гранатами графиты по правому берегу р. Тетерев, ниже Житомира (с. Кривой Брод), а также у Чуднова, по р. Корчике. Нередко кристаллы из этой местности, отличающиеся прозрачностью и нежностью вишневого тона, годны для огранки.

УРАЛ

Из многочисленных Уральских месторождений красных и буро-красных гранатов приходится выделить только два².

В южной части асбестовой полосы, к северу от ст. Баженовой, одно время попадались в большом количестве светло-розовые кристаллы, близкие к гессониту или спессартину. Из них удавалось в Екатеринбург получить очень красивые розовато-желтые камни³.

¹ Как пример таких преувеличенных надежд можно привести целое дело из архива Горного департамента за № 978 1832 г., когда помещик Херсонской губ. Диков написал и препроводил начальству несколько галек граната, собственноручно ограненного на придуманном им приборе.

² Известные альмандины горы Таганай на Южном Урале и красные гранаты (частью спессартины) пегматитовых жил Мурзинского района никакого практического значения не имеют. В 1831 г. была сделана на Екатеринбургской графийной фабрике неудачная попытка графить гранаты из Златоустовского округа.

³ Относительно светло-розовых гранатов Асбестовых копей М. Битюков отмечает, что они происходят с притока р. Рефт — р. Каменки, которая пересекается в 15 верстах от копей дорогой от ст. Баженовой.

Второе месторождение — это Ахматовские копи в Назымских горах на Южном Урале, откуда хорошо известны великолепные щетки блестящих кристаллов красно-бурых гранатов (гессонитов) с диопсидом, везувианом, клинохлором и другими минералами. В 1810 г. их разрабатывал «гиттенфервальтер» Я. Мор, а позднее Н. Барбот де Марни, которым были добыты великолепные штуфы этого минерала для минералогических коллекций; в огранку этот камень шел очень мало.

Галька альмандина и гессонита нередко попадает в россыпях Урала и обычно, в случае буровато-красных тонов, шла в огранку у кустарей под названием «гиацинт». Такие камни мне приходилось видеть из россыпей Санарки на Южном Урале и с р. Положихи и Корнилова лога на Среднем Урале.

ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ

Гроссулярь, открытый Э. Лаксманом в 1790 г., — известково-глиноземистая разновидность граната, названная так по своей окраске, имитирующей цвет крыжовника; он встречается у устья р. Ахтарагды (приток Вилюя) совместно с вилуитом и ахтарагдитом. Кристаллы гроссуляря, достигающие до 9 см в поперечнике, отличаются иногда прозрачностью и пригодны для огранки. Он использовался в качестве украшений местным якутским населением (Драверт, 1910).

Альмандин в коренном месторождении известен в нескольких пунктах Олекминской горной страны, а также попадает в многочисленных золотых россыпях Олекмо-Витимской системы в форме прозрачных окатанных кристаллов и галек, иногда заслуживающих внимания с практической точки зрения. О них говорил еще А. Злобин, отмечая их значительную величину — до 1 дюйма, а также Н. Щукин, которому тунгусы приносили куски породы со ставролитами и трещиноватыми гранатами. К этому же району относятся указания М. Пыляева на хорошие альмандины по р. Маме.

Насколько мне известно, до сих пор не было сделано попыток добывать гранатовый песок в России в большом количестве для шлифования, за исключением промывки для этой цели наносов р. Ай, сделанных в 1913—1915 гг. Я. Филатеем для нужд мраморной мастерской в дер. Медведевке на Южном Урале.

Из особенно богатых альмандином песков приходится отметить пески, состоящие почти исключительно из титаномагнетита и граната, на побережье Белого моря, особенно между деревнями Солоцкой и Непокоецкой. Такие же пески отмечаются на берегах Ладожского озера. Богатство гранатом шлихов и песков Урала известно уже давно, но особенное внимание следует обратить на россыпи Соймоновской долины в Кыштымском горном округе. Весьма возможно, что при правильном ведении добычи россыпного золота некоторые эфеля могли бы идти для получения граната. На это следует обратить внимание при эксплуатации всех россыпей, где иногда отмечается в шлихах обилие альмандина. Из Сибирских месторождений совершенно исключительного внимания заслуживает альмандиновый песок, покрывающий в большом количестве берега о-ва Ольхон на Байкале, а также устье р. Слюдянки на юго-восточном побережье Байкала (Багашев, 1903).

Из коренных месторождений приходится говорить главным образом, конечно, о хребтах Южного Урала, с их совершенно исключительными богатствами трещиноватым гранатом: гора Таганай с темно-бурыми и светло-малиновыми разновидностями, Косотур и Уреньга в ближайших окрестностях Златоуста, а также Юрма. Отдельные

выходы слюдяного сланца настолько богаты крупными кристаллами граната, что вполне могли бы конкурировать с американскими месторождениями, которые в последнее время разрабатывались для этих целей.

Главнейшая литература

- Алопеус С. Краткое описание мраморных и других каменных ломов, гор и каменных пород, находящихся в Российской Карелии. СПб., 1787, стр. 76.
 Аршинов В. В. Горные породы и минералы, служащие для целей шлифования и полировки, и некоторые сведения об их месторождениях.— Рудный вестник, 1917, II, № 314, стр. 119 (со списком литературы).
 Багашев И. Анализ альмандина с острова Ольхон на Байкале.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1903 (1902), XVI, p. 329—334.
 Драверт П. Л. К вопросу о «драгоценных» камнях Якутской области.— Газ. «Сибирская жизнь», 1910, № 77, стр. 2.
 Карпинский А. П. [О коллекции минералов и горных пород из Гиссарского хребта].— Зап. Мин. об-ва, 1900, ч. 38, вып. 1, протокол засед., стр. 21—22.
 Лисенко И. Геогностическое описание 4-го участка округа Златоустовских заводов.— Горный журнал, 1835, ч. 3, стр. 429.
 Озерецковский Н. Я. Путешествие по озерам Ладожскому, Онежскому и вокруг Ильменя. СПб., 1812, стр. 110.
 Севергин В. О финляндской венисе.— Технол. журнал, 1815, XII, ч. 3, стр. 19—26.
 Соболевский В. П. Геогностическое обозрение старой Финляндии и описание Рускольских мраморных ломов. СПб., 1839, стр. 111.
 Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 3, 1858, S. 1 (сводка).
 Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2. 1842, S. 487 (Урал).

УВАРОВИТ

Впервые в 1833 г. Г. Разумовский, большой любитель и знаток драгоценных камней, обратил внимание на возможность использования для огранки очень красивого минерала уваровита — хромового граната¹. Хотя величина его кристаллов не превышает 2—3 мм, а трещиноватость не дает полной прозрачности, он имеет шансы сделаться ограночным материалом, если только будут открыты более богатые месторождения этого красивого камня, способного конкурировать с изумрудом.

Первое и самое богатое месторождение — Сарановский рудник — связано с хромистыми железняками и лежит в 12 верстах к северу от Бисерского завода и в 6 верстах к западу от ст. Бисер Горнозаводской ж. д., на самой границе Бисерской и Папийской дач. Уваровит в виде небольших кристаллов покрывает трещины хромистого железняка, но кристаллики свыше 1 мм составляют редкость. Несмотря на энергичную разработку Сарановского месторождения хромита, количество уваровита ничтожно; он идет главным образом в минералогические коллекции.

Билимбаевское месторождение, открытое в 1904 г. на Среднем Урале, отличается от Сарановского величиной и чистотой густо-зеленых кристаллов. К сожалению, до сих пор количество найденных кристаллов было ничтожно. Другие месторождения мелких кристалликов уваровита никакого практического значения иметь не могут.

ДЕМАНТОИД

Демантоид должен считаться исключительно русским камнем и с ювелирной точки зрения рассматриваться как совершенно самостоятельный драгоценный камень. Под названием «хризолит» он известен в нашей

¹ Г. К. Разумовский. Техническое распределение драгоценных камней... СПб., 1883 (извлечение из Гаюи), стр. 114—116; В. И. Воробьев. Коллекция минералов с Урала.— Зап. Мин. о-ва, 1905, ч. 42, вып. 2, стр. 52—54.

ограниченной промышленности, и этот неправильный термин настолько укоренился, что сейчас совершенно невозможно исправить эту ошибку.

По-видимому, этот камень был известен еще в древности; на это указывает Гемахер, нашедший демантоид совместно с золотом при раскопках Экбатан; вероятно, уже издавна цветной камень Урала через Решт проникал в область современной Персии¹.

Демантоид характеризуется золотисто-зеленым цветом, переходящим или в бурый или в ярко-зеленый; в некоторых случаях он приобретает тон изумруда. Он отличается прозрачностью, большой игрой и блеском на плоскостях огранки, особенно при искусственном освещении. Это первоклассный драгоценный камень, отрицательные стороны которого — относительная мягкость и хрупкость, служащие причиной недостаточной прочности при носке, и главным образом — незначительная величина кристаллов и зерен, заставляющая ограничиваться лишь камнями не свыше двух каратов, годными для колец и мелких ювелирных украшений. Некоторой помехой при огранке являются раковистый излом камня и включения в нем волоконце асбеста (Сысертское месторождение)².

После открытия этого камня у ст. Полдневой (Сысертская дача) на Урале он долго не входил в моду; так, в 70-х годах XIX в. партия самых лучших зеленых крупных и мелких демантоидов в 300—400 каратов, в сыром виде, продавалась всего только за 5—10 руб. Цена эта держалась до Парижской выставки 1899 г., когда спрос на демантоиды сильно возрос, в соответствии с чем поднялись и цены — до 12—15 руб. за карат, т. е. если в 80-х годах за 300—400 каратов платили 8—10 руб., то в 90-х годах они стоили уже 4—5 тыс. руб. Главными потребителями на все лучшие сорта (темно-зеленые) были Париж, Лондон и Америка. По приблизительным данным в год продавалось демантоидов на 300 тыс. руб., причем цена граненого камня за один карат лучшего сорта в 1910 г. определялась в 70 руб., а дешевых сортов — около 5 руб. Рынок настолько расширился, что вскоре не только увеличились разработки Полдневского месторождения, но и началось использование другого, самого старого месторождения — Нижне-Тагильского, хотя было известно, что из его россыпей получается худший материал.

Значительный спрос на демантоид, далеко не удовлетворявший многочисленных запросов заграницы, побудил Сысертское и Нижне-Тагильское заводууправления добывать эти минералы хозяйственным способом. Но скоро им пришлось отказаться от этого, потому что на их долю доставались камни более низких сортов, а лучшие попадали в чужие руки. Ввиду этого добыча передана была частным предпринимателям, извлекавшим из этого дела большие выгоды. В годы перед мировой войной [первой] демантоид и изумруд были главнейшими камнями екатеринбургского рынка.

Будущее этого камня велико, так как Восток, ценящий зеленый драгоценный камень, является огромным рынком для него. Только отсутствие правильных торговых отношений с Китаем, Бирмой и Индией объясняет слабое распространение этого камня в ювелирных мастерских Востока.

На Урале оба основных месторождения демантоида приурочены к центральной полосе оливиново-змеевиковых и пироксеновых пород; в Нижне-Тагильском округе — вторичное месторождение в платиновых россыпях, а в Сысертском сначала были открыты только россыпи, а позднее и корен-

¹ Может быть, Плиний, отмечая особые свойства «скифского смарагда», говорил о демантоиде.

² Лучшие граненые камни со ст. Полдневой мне известны в частном собрании Л. Прохоровой в Москве. В 1891 г. приезжавший из Америки знаменитый знаток драгоценных камней Г. Кунц скупил все имевшиеся на рынке демантоиды за 50 тыс. руб., хотя имел поручение купить на большую сумму.

ное месторождение. К сожалению, оба эти месторождения геологически и минералогически почти не изучены, а между тем практическое и научное значение этого камня требует детального обследования его месторождений.

Месторождения Сысертского округа

Демантоид открыт здесь в 1874—1875 г. в золотоносных россыпях по р. Бобровке (притоку Чусовой) в Хризолитном логу, в квартале 126, в 10 верстах к юго-западу от ст. Подднейвой; крестьянами этой деревни он был открыт и ими кустарно разрабатывался с 1874 до 1895 г., когда один из мастеров гранильного дела в Екатеринбурге получил все россыпи в аренду, уплатив заводууправлению 2 руб. 50 коп. за золотник хризолита.

Недалеко от россыпей вскоре открыто было коренное месторождение; здесь демантоид встречается вместе с асбестом (метакситом) в трещинах серовато-зеленого змеевика, а также на крупнозернистой диаллаговой породе. В первом случае он образует большие желваки величиной до 6 см, с рубашкой змеевикового асбеста и прорезанные неправильными трещинами, заполненными тем же веществом; во втором случае демантоид образует хорошо образованные кристаллы, реже — округлые зерна неправильной формы и сопровождается кристаллами и зернами магнетита и хромита. Цвет демантоида этого месторождения очень разнообразен — от светло-зеленого до густых тонов изумрудного или грязно-зеленого с бурым оттенком.

В нескольких верстах к югу от верховьев Бобровки, уже в пределах Верхне-Уфалейской дачи, по р. Малый Каркадин тоже изредка в россыпях попадаются зерна демантоида.

Месторождения Нижне-Тагильского округа

В платиновых россыпях этого округа Н. Норденшильдом были открыты зеленые зернышки, названные им демантоидом, считавшиеся долгое время оливином. Они характеризуются величиной от булавочной головки до горошины, сильным блеском и изумрудно-зеленым или синевато-зеленым цветом. Часть зерен округлая, окатанная, другая представляет ясно образованные кристаллы додекаэдра, реже — трапецоэдра и других кристаллических форм.

Россыпи расположены в верховьях р. Бобровки¹, к востоку от Черноисточенского пруда, по линии железной дороги, идущей в Висимо-Шайтанский завод; ввиду бедности платиной и золотом россыпи по рекам Малая и Большая Бобровка работали последнее время лишь для добычи «хризолита». Коренное месторождение камней следует искать в Малой Бобровке, текущей в глубоких и крутых логах; демантоиды не попадают в логах, связанных с дунитами, и появляются лишь там, где последние сменяются серыми змеевиками и пироксенитами; добывались они в шахтах глубиной до 7 аршин. Насколько значительна была добыча в некоторые годы, видно из того, что, по данным записной книжки В. Воробьева, в 1904 г. здесь работало более 20 партий по 10—30 рабочих в каждой.

О. Лебедева (1922) сообщает следующие цифры добычи демантоида в Тагиле: 1912 г. — 5 пудов 12 фунтов по 1 руб. 60 коп. за золотник, 1913 г. — 6 пудов 14 фунтов по 1 руб. 30 коп., 1914 г. (до июля) — 1 пуд 1 фунт по 1 руб. 30 коп. Общая ценность добычи в 1912 г. составляла почти 35 тыс. руб. По ее же данным 1914 г., ямы и шахты в Сысертском округе по р. Хризолитке, впадающей в Бобровку, были заброшены.

¹ В литературе есть еще сообщение о демантоиде в золотоносных россыпях у ручья Телянского, около дер. Каменные Теляны (Воробьев, 1903).

ЛИТЕРАТУРА

- Воробьев В. И. О хорошо образованных кристаллах демантоида из россыпей Телянского Ключа (Нижний Тагил).— Зап. Мин. об-ва, 1903, ч. 40, вып. 1, протокол засед., стр. 72—73.
- Высоцкий Н. К. Месторождения платины Исковского и Нижне-Тагильского районов на Урале. СПб., 1913, I—VI 694 стр. (Труды Геол. ком., вып. 62) (Описание добычи Тагильских дач).
- Денисов-Уральский А. К. Руководство к обзору картин Урала и его богатств. 3-е доп. изд. СПб., 1902, 178 стр.
- Еремеев П. В. [О демантоиде из россыпей около Нижне-Тагильского завода на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1871, ч. 5, протокол засед., стр. 391—392.
- Еремеев П. В. [О демантоиде из Нижне-Тагильска].— Зап. Мин. об-ва, 1880, ч. 15, протокол засед., стр. 207.
- Лебедева О. М. Краткий отчет о поездке на Урал летом 1914 г.— Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1922 (1917—1918), III, вып. 3, стр. 151—152.
- Лёш А. А. [О гранате из Сысертской дачи на Урале].— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, протокол засед., стр. 432—433.
- Лёш А. А. [О змеевке из Сысертского месторождения].— Зап. Мин. об-ва, 1881, ч. 16, протокол засед., стр. 299—302.
- Николаев П. Аналитические работы. [Исследования нефрита, граната, демантоида].— Горный журнал, 1881, ч. 2, стр. 378 (анализ).
- О разработке цветных камней в посессионных дачах.— Газ. «Урал», 1898, № 418, стр. 2 (эксплуатация Сысертской дачи).
- Штукенберг А. А. Геологический очерк дачи Верхне-Уфалейского завода.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, стр. 49—94.
- Gehmacher A. Goldsand mit Demantoid vom alten Ekbatana und Hamadan.— Ann. naturhist. Hofmus., Wien, 1886. I, S. 233—296.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 8, 1878, S. 310—320 (сводка).
- Lösch A. Ueber Kalkeisengranat (Demantoid) von Sysserts am Ural.— N. Jb. Min., 1879, S. 785—791.
- Nordenskiöld N. N. Jb. Min., 1879, S. 791 (Нижний Тагил).
- * Rath G. Naturwissenschaftliche Studien. Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung 1878. Bonn, 1879, I—XIV, S. 130.
- Seebach M. P. Chemische und mineralogische Studien am Granat. Heidelberg, 1906, S. 22—29 (анализ, свойства).
- Waller J. Analys af Demantoid från Ural.— Geol. Fören. i Stockh. Förh., 1878, IV, S. 184—187 (анализ сысертского демантоида). Cp. «Zs. Krist. Min.», 1879, III, S. 205.

ТУРМАЛИН (ШЕРЛ, РУБЕЛЛИТ И ДР.)

Турмалин, благодаря разнообразию своей окраски, получил многочисленные наименования, однако наиболее распространенное название этого минерала — шерл. В научной систематике так называют только черные сорта непрозрачного турмалина, но на Урале и особенно в Забайкалье шерлом, или «ширлом», называют столбчатые кристаллы самых разнообразных минеральных видов: турмалина, берилла, роговой обманки, эпидота и т. д.

В старой литературе название «шерл» было особенно широко распространено: «Так называли прежде всякую каменную породу — столбчатую, игольчатую либо звездчатую, вдоль струистую, светящуюся» (т. е. прозрачную), — писал Севергин в 1807 г. Еще интереснее об этом термине говорил в 1804 г. Гаюи: «Известно, сколь разнообразны те вещества, кои носят название шерла; казалось бы, что ученые условились объединить этим именем все те минералы, которым затруднялись отвести определенное место в систематике».

Наш розовый турмалин в литературе назывался также рубеллитом, дауритом, апилом, сиберитом, красным шерлом, сибирским рубином и т. д.¹ Одно время на екатеринбургском рынке гранильщики прямо

¹ «Названия „сиберит“ и „даурит“ кажутся мне неприличными, ибо, во-первых, Сибирь велика, а в Даурии сего камня доселе нет», — писал Севергин в 1807 г. Красный турмалин в конце XVIII в. смешивали с красными иглами рутила, но И. Герман настаивал на различии этих камней, называя настоящий турмалин «der eigentliche Schörl, oder Rubinschörl».

называли его «самоцветом». Само название «турмалин» совершенно неизвестно на Урале ни горщикам, добывающим камень, ни гранильщикам-кустарям; черный перл в районе Мурзинки часто называют «углем».

Меньше названий имели наши зеленые или бурые сорта, ценившиеся гораздо ниже, чем красный, о котором в конце XVIII в. говорили: «Это самый дорогой камень Сибири» (Негманн, 1793). Здесь мы будем говорить только о светлоокрашенных прозрачных турмалинах, так как черные и непрозрачные не интересуют ювелиров, хотя могли бы быть использованы как довольно красивый траурный камень.

Известны следующие пять сортов русского турмалина:

а) **Сплошной зеленый турмалин**, главным образом из Липовских копей, бледного тона, однако с большим блеском, чем «стеклянные» камни Бразилии; его гранили одно время (1900—1904 гг.) на Урале довольно много, иногда в качестве подделки светлого изумруда. На Урал в меньшей степени проникал светло-зеленый, неоднородно окрашенный минерал из дер. Савватеевой в Забайкалье.

б) **Розовый и красный турмалины**. Красный турмалин Сарапулки и Липовки очень редок, камни его лишь изредка попадали на рынок. Зато светло-розовый очень широко гранился после 1900 г. как в Екатеринбурге, поступаая из Липовки, так и в Чите, куда попадал бледно-розовый материал из дер. Савватеевой.

в) **Полихромный красивый зелено-розовый турмалин** бледных тонов иногда гранился в виде удлиненных камней с разноцветными концами. Для этих дешевых камней шел преимущественно материал Липовских копей, в меньшей степени савватеевский.

г) **Бурый, буро-зеленый, темный сине-зеленый турмалины** попадали в огранку лишь случайно и крайне редко. Шайтанка последние 75 лет не давала ничего, а по р. Кривой около Мурзинки камни встречались слишком темного цвета и не часто.

д) **Иризирующий зеленый турмалин** исключительной красоты получался при правильной огранке кабошоном некоторых камней дер. Савватеевой. Их волокнистое строение обуславливало красивый отблеск от граней, параллельных длинной оси кристаллов. Гранились они некоторыми ювелирами в Чите.

В России известны следующие практически интересные месторождения турмалина¹:

1. Дер. Мурзинка (р. Кривая, Мокруша) — сине-зеленый, темный.
2. Копи Шайтанки на Среднем Урале — красный, розовый, весьма часто желтый, темно-бурый, буро-зеленый.
3. Дер. Сарапулка в Мурзинском районе на Среднем Урале — вишнево-красный с фиолетовым оттенком.
4. Липовские копи на Среднем Урале — полихромный и вишнево-красный.
5. Верховья Ляйляка в Алайском хребте, в Туркестане — светлый, полихромный, зеленый.
6. Копи по р. Ургучан, у дер. Савватеевой в Забайкалье, — полихромный, зеленый, розовый.
7. Другие копи Борщовочного хребта и юго-восточной части Забайкалья — светлый, зеленый, розовый, полихромный.

¹ Вряд ли заслуживают внимания другие месторождения светлоокрашенных турмалинов на Урале: зеленых хромовых в районе Пышмы (Березовска), зеленоватосиних перлов в корундовых месторождениях Нижне-Исетской и Сысертской дач, редких и небольших по величине розовых, бурых и винно-желтых турмалинов Сысертской дачи (Штукенберг. Изв. Геол. ком., 1894, XIV, 55—56), прозрачных зеленых турмалинов Санарки и др. Небольшие гальки розового перла отмечаются по р. Кунаре в Верх-Исетской даче.

Наибольшую славу заслужили шерлы Среднего Урала, так как по красоте и по глубине их вишнево-красного тона с ними не может сравниться ни один турмалин в мире. Д. Соколов писал в 1825 г.: «Малиновый шерл по своему приятному синевато-красному цвету, по своей твердости и сильному блеску может стать наравне с первоклассными дорогими камнями, а его великая редкость в природе приобрела еще то уважение, по которому он ценится дороже многих из них. Цена малинового шерла еще более повышается оттого, что он весьма редко бывает без трещин и ровного цвета. Долго Россия была единственной страной, в которой находился малиновый шерл, да и поныне, когда сие ископаемое открыто также и в Америке, она может хвалиться по крайней мере тем, что в ней оно найдено первоначально и в ней только попадает в таком количестве и таких качеств, что может быть употреблено на украшения».

Днем, при солнце, в ограненном виде сарапульский камень производит сильное впечатление, но достаточно зажечь спичку или электрическую лампу, чтобы камень потерял всю свою живость и блеск. Это один из главнейших недостатков красного турмалина, не позволяющий ему занять заметное место в ювелирном деле.

Партии уральского турмалина попадали на рынок случайно и в последнее время стали подминиваться привозным материалом (преимущественно зеленым) из Бразилии (через Идар-Оберштейн)¹. Особенно много первоклассного материала из копей Сарапулки и отчасти Шайтанки было в конце XVIII и начале XIX в. Потом добыча камня стала падать, но с 1900 г. оживилась благодаря открытию копей у с. Липовского и возобновлению эксплуатации копей в Забайкалье, у дер. Савватеевой, читинскими ювелирами. Однако последние 10 лет добыча турмалинов прекратилась. Хронология открытия отдельных месторождений окрашенных турмалинов следующая: 1787 — Сарапулка, 1810—1815 — Шайтанка, копи Мора, 1830 — Забайкалье, 1840—1850 — Борщовочный хребет, 1889—1900 — с. Липовское, 1906—1910 — дер. Савватеева.

Правда, история русских турмалинов начинается еще раньше; так, в 1668 г. Д. Тумашев говорил о красном шерле (?) и аметисте по р. Нейве у Мурзинского острога, однако точные исторические сведения относятся лишь к 1787—1789 гг. По одной версии, красный шерл у Сарапулки открыл Христиан Иосса в 1787 г., но И. Герман приписывает открытие камня одному крестьянину этой деревни, в 1789 г. продавшему свою находку торговцу камнями, от которого они попали к Головкину. Начиная с 1815 г. мы имеем сведения о работах на копиях у Шайтанки, получивших название Моровских от исследовавшего их австрийского ученого Мора, приглашенного на Екатеринбургскую гранильную фабрику, и только самые последние годы XIX столетия подарили нам Липовку. Меньше сведений об открытии полихромных турмалинов в Забайкалье, и я не могу точно указать, к каким годам относится начало их эксплуатации, вероятно, это 30-е и 40-е годы прошлого столетия.

В Западной Европе рыночная цена турмалина была низкой и их нередко покупали не на караты, а на фунты, по 100—1300 руб. за фунт (красного камня); несколько иначе обстояло дело в России, так как сарапульский рубеллит не имеет себе соперников и не может по цене сравниться с камнями Pala или Maine в Северной Америке. Цены на него сильно колебались в зависимости от чистоты и густоты камня, но в общем в 1895—1900 гг., до открытия Липовки, за вставку из сарапульского камня в 5—6 каратов платили 100—150 руб., а зеленый турмалин шел по

¹ В дер. Шайтанке один крестьянин предлагал мне в 1912 г. кристалл зеленого бразильского турмалина, энергично выдавая его за липовский кристалл.

3—4 руб. за карат. Открытие Липовских копей одно время вызвало падение цен, и в период спекуляции турмалинами цены на них были грошовые, но уже в 1904 г. они стали расти, и к последним годам перед войной хороший небольшой красный кристалл с головкой нельзя было иметь меньше чем за 25—50 руб.

Столь же высоки были цены на этот камень в конце XVIII в., когда сибирский рубеллит был одним из наиболее ценившихся на Западе камней. По тогдашним временам за него платили бешеные деньги. И. Герман в 1791 г. писал, что за сросток кристаллов величиной в 1½ дюйма платили в Москве 200—300 руб.

Шерлы Урала изготовляли в форме ягод малины и особенно княженики, для украшения пресс-папье. Слоистые полихромные камни могли бы идти для приготовления нежных камей, и еще в 1833 г. Г. Разумовский обратил внимание художников на возможность употреблять вместо оникса зонарно окрашенный перл¹.

1. МУРЗИНКА

Для северной части Мурзинских копей характерен черный турмалин, хотя изредка в ее копиях попадаются и очень красивые прозрачные кристаллы темно-зеленого или зеленовато-синего цвета. Так, по р. Кривой, выше Мурзинки, на левом берегу Нейвы, в 80 и 90-х годах прошлого столетия во время больших работ С. Овчинникова попадался очень красивый дымчато-синий или дымчато-фиолетовый прозрачный перл с превосходным плеохроизмом. Вставки, вырезанные перпендикулярно к вертикальной оси, обладали красивым сине-стальным тоном, а вдоль по плоскости просвечивали фиолетовым цветом. Очень интересные камни, добытые здесь в 90-х годах: они были дымчато-зеленого, дымчато-аметистового и дымчато-розового цвета, причем к одному концу совершенно переходили в черный, тогда как другой был окрашен в нежно-розовый. Изредка кристаллы достигали нескольких сантиметров в длину.

2. ШАЙТАНКА

Обычно к шайтанским перлам в старых описаниях относят большинство светлоокрашенных кристаллов, а именно: карминово-красные, розовые, красновато-фиолетовые, синевато-фиолетовые, оливково-зеленые, светло-коричневые и черные, а также полихромные кристаллы, противопоставляя их малиново-красным, более или менее однородно окрашенным кристаллам Сарапулки. До 1900 г. богатейшие копи Липовки были совершенно неизвестны, и главный камень цветного турмалина шел из копей, расположенных в 6—8 верстах к юго-западу от дер. Шайтанки, недалеко от берега р. Реж. Эти знаменитые копи Мора заложены были в граните, богатом письменной разновидностью и находящемся в сильно разрушенном оталькованном мзеевике. Они были еще раньше известны шайтанским крестьянам, но разведка их была произведена лишь в 1815 г. маркшейдером Мором; работа велась с перерывами до 1820 г. и дала огромное количество великолепного прозрачного материала разных цветов. Турмалин был встречен здесь в письменном граните вместе со слюдой фиолетового оттенка, гребенчатым зеленоватым альбитом, зеленоватыми кварцем и гранатом, редким воробьевитом. Значительная часть кристаллов находилась прямо в глине, заполнявшей пустоты в пегматите. Кристаллы турмалина

¹ Любопытно отметить способность уральских турмалинов при расколе разламываться по сферическим поверхностям, благодаря чему из кристалла турмалина иногда удается выбить блестящий шарик довольно правильной формы.

достигали длины 5 дюймов и более, иногда они встречались в виде иголок, переплетенных подобно сети, или шестоватых агрегатов. «Иногда половину одного и того же кристалла составляет малиновый шерл, а другую — черный. Либо малиновый бывает таким же образом соединен с зеленым, либо синим, и тогда производят весьма красивые дифроиты (двухцветные камни)», — писал. Д. Соколов в 1825 г. Особенно интересны красно-бурые кристаллы, верхние концы которых окрашены в винно-желтый цвет, нижние же в красно-бурый или коричневый. Изредка присоединяется к ним на нижнем конце зона розового цвета. Такая же неоднородность окраски типична и для красных кристаллов, в которых густым тоном окрашены наружные части, тогда как середина кристалла или бесцветна, или имеет слабо-розовый цвет.

Наблюдается связь между цветом и кристаллической формой; так, по указаниям А. Ауэрбаха, зеленые кристаллы обычно ограничены базопинакоидом, красные имеют короткостолбчатый вид и несут на себе грани основного ромбоэдра, тогда как черные шерлы более вытянуты, с преобладанием призм первого рода.

Любопытно указание А. Николаева на нахождение розовых турмалинов, весьма сходных с липовскими, в 56 или 57-м квартале Монетной дачи (Мостовского участка). Образцы минерала он видел в штуфах полевого шпата. Месторождение это заслуживает проверки, так как оно представляет продолжение к югу Моровских копей.

3. САРАПУЛКА

Светло-розовые до карминово-красного цвета турмалины этого месторождения заслужили мировую славу как по глубине и однородности тона, так и по величине довольно чистых кристаллов (до 1 дюйма длиной). Для них характерно присутствие, кроме одного ромбоэдра, второго, более острого, и частое, весьма сильное развитие базопинакоида. На Сарапулке встречались радиально-лучистые розовые, очень красивые сростки, концы которых образуют как бы шаровую поверхность. Такие сростки очень редки и ценятся для коллекций. В былые годы за такие «отсеки» шаров до 4 дюймов музеи платили большие деньги.

Цвет кристаллов Сарапулки красный, от светло-розового до карминово-красного, причем окрашивание обычно весьма равномерно и только изредка встречаются куски, содержащие фиолетовые «зерна». По сведениям Г. Розе, в этих же копиях встречались и темно-синие камни. Однако еще в 1825 г. Д. Соколов с огорчением отмечал бедность этого месторождения и плохое его обследование: «Из него было добыто весьма мало сего ископаемого: оно долго составляло такой предмет, которому любители минералов не могли довольно надивиться».

Сарапульское месторождение действительно почти не разведано, коренное месторождение разрабатывалось очень мало и неудачно; большинство камней (с 1810 г.) добывалось в глинистой дресве, покрывавшей месторождение, или же в наносах. Открытие турмалинов сделано было, по-видимому, совершенно случайно крестьянами в 1787—1789 гг. и сразу же обратило на себя внимание екатеринбургских торговцев камнями. Превосходные штуфы этого минерала особенно хороши были в богатой находке «в гранитной дресве» 1849 г. Прекрасные кристаллы турмалина и полевого шпата коллекций П. Кочубея и П. Балашева, вероятно, относятся к этой добыче, не давшей, однако, ограночного материала и не оправдавшей начатых казенных работ.

Ныне это месторождение заброшено и забыто, и в старых завалившихся и заросших ямах в лесу, на правом берегу р. Анбарки, трудно сейчас

узнать некогда знаменитые копи всемирно известного камня. Лишь изредка в старых отвалах еще отыскиваются отдельные камни или «штуфы для коллекций».

Кристаллы сарапульского шерда сильно трещиноваты; образцы, совершенно лишенные трещин, почти не встречаются. В огранке камни очень хороши, и даже присутствие трещинок по вертикальной оси не портит их, вызывая иногда красивый иризирующий отблеск.

4. ЛИПОВСКИЕ КОПИ

Вот как описывает в своей записной книжке за 1904 г. В. Воробьев это знаменитое месторождение:

«Первые турмалины нашли совершенно случайно на пашне (около 1899—1900 г.). Весть об этом разнеслась сейчас же по деревне, и со всех сторон начали собираться крестьяне. Первое время находили действительно огромное количество камней, положительно фунтами находили хорошие кристаллы. Цены им не знали, и первые партии расценивал В. Зобнин¹, который тут и нажил большие деньги. Кроме турмалинов, ничего не выбирали. Слюда, полевые шпаты, прекрасные, очень своеобразные кварцы, напоминающие своим характером гальки² (или бериллы с Адуя), — этого ничего не бралось. Выбирали только турмалины. Цены вначале были прямо грошовые. Теперь же (1904 г.) с каждым годом цены все более и более поднимаются, и я вынес впечатление, что теперь турмалины ценятся крестьянами (конечно, не всегда) по таким ценам, которые нельзя объяснить даже тем, что он идет в шлифовку. Меня занял, наконец, вопрос, встречаются ли лучшие кристаллы совершенно свободно лежащими в середине жилы, в той глинистой беловатой массе, которая заполняет пустоты. Оказалось, что очень много кристаллов находятся свободными, но равным образом встречаются кристаллы и внутри больших скоплений слюды чудного сиреневого цвета и в той белой породе, которая столь типична для копей».

В 1904 г. копь сильно обеднела, а вскоре была совершенно заброшена. Такова бесхитростная история открытия турмалинов.

Кристаллы Липовских копей поражают своей чистотой, прозрачностью и разнообразием окраски. В этом месторождении встречаются турмалины: розовый, карминово-красный, красно-фиолетовый, малиновый, синевато-фиолетовый (наиболее редкий тон), оливково-зеленый, золотисто-зеленый, светло-коричневатый, черный, называющийся по-местному «уголь» бесцветный (ахроит).

Последовательность изменения окраски полихромных кристаллов может быть выражена, по В. Воробьеву³, следующим образом (от середины к периферии): 1) темно-бурый, зеленовато-желтый, розовый, зеленовато-желтый; 2) темный зеленовато-бурый, светлый, буроватый, розовый; 3) коричневый, розовый, желтый, розовый; 4) желтый, розовый, желтый; 5) розовый, зеленый, синий (по П. Драверту).

Кристаллы — одиночные или собраны в лучистые или шестоватые агрегаты, не достигающие, однако, никогда красоты и правильности шарообразных сростков Сарапулки. Величина их достигала 5—6 см по длине оси, при 3—4 см толщины. Кристаллы часто двуконечны, но грани их очень несовершенны, по свидетельству Воробьева, — волнисты и дают очень скверные рефлексы при измерении на гониометре.

П. Драверт писал, что светло-зеленые турмалины с темно-синей окраской в горизонтальном поясе имеют короткостолбчатый вид и представляют всегда одну комбинацию: основной ромбоэдр, тупейший ромбоэдр и

¹ Известный продавец камней в дер. Шайтанке Василий Лёвич Зобнин; умер около 1914 г.

² Слово «галька» не точно, так как кварц в этом месторождении имеет характер кристаллов с неправильными формами разъедания.

³ На основании исследования многочисленных образцов кристаллов Минералогического музея Академии наук.

базопинакоид. Турмалины с зелено-бурой, желто-бурой и темно-бурой окраской имеют тенденцию к образованию на конце острых ромбоздров с весьма слабо развитым базопинакоидом. Но когда к бурому начинает примешиваться розовый цвет, площадь базопинакоида увеличивается, и тем больше, чем интенсивнее проступает розовая краска; эта зависимость, доходя до известного предела, затем пропадает.

5. ТУРКЕСТАН

Когда в 1874 г. И. В. Мухомову был доставлен кусочек малинового шерла с горы Шейх-Джейли (Султан-Уиз-Дар), он не придал никакого значения этому кусочку, но ему пришлось вспомнить об этом позднее, так как К. Барбот де Марни в том же горном хребте нашел берилл с альмандином. Однако ни та, ни другая паходка не повторились, и до сих пор, несмотря на много обстоятельных исследований на Султан-Уиз-Даре, они остались совершенной загадкой.

Иной характер носят указания на Алайский хребет, где в верховьях р. Ляйляк в моренах ледника И. А. Преображенский нашел вместе с бериллами, розовым кварцем и письменным гранитом кристаллы зеленого турмалина, частью полихромной окраски, переходящей в бесцветную с одной стороны и в черную — с другой. Месторождения не разведаны, но заслуживают внимания, тем более что они тянутся далее на восток (см. Берилл.. стр. 50).

6 и 7. ЗАБАЙКАЛЬЕ

В старой литературе обычно описываются пестрые турмалины без точного указания места их нахождения. При этом отмечаются значительная величина их (до 12 фунтов весом), непрозрачность и строение из параллельных сростков, с окончанием в виде неровной друзовидной грани ложного базопинакоида. Для них характерна полихромность с пурпурно-розовым одним концом камня и оливково-зеленоватым — другим.

Ауэрбах в 1868 г. к такому описанию «восточносибирских турмалинов» присоединяет и список главнейших месторождений: по р. Урульге, в Соктуйском кряже, в Адун-Чолоне, близ сел. Завитинского и т. д. Это описание точно передает характер типичных камней Борщовочного кряжа и если добавить еще ярко-зеленые турмалины Алтанганского района, то будет исчерпан перечень забайкальских месторождений турмалинов. Среди них особого внимания заслуживает знаменитое Ургучанское, на северном склоне Борщовочного кряжа. Очень близки к нему и, очевидно, с ним генетически связаны два других бедных месторождения, уже лежащих на Ундинских склонах хребта, — Лесковское и Кибиревское. Имеется еще два месторождения цветных турмалинов в Борщовочном хребте, на востоке и западе полосы пегматитовых жил с драгоценными камнями: одно у сел. Завитинского, у слияния Ингоды и Онона, другое по р. Кур-Куре, между Нерчинском и Сретенском, но по правому берегу Шилки.

Вне Борщовочного хребта находки цветного турмалина не имеют большого значения. Правда, в Музее Горного института отмечается огромный штуф, до 11 фунтов весом, светлого полихромного турмалина из Соктуйского кряжа (к северо-востоку от Адун-Чолона), но этот горный кряж характеризуется иным типом пегматитовых образований. По архивным данным, этот штуф добыт был М. Портнягиным в 1847 г. у дер. Савватеевой, причем ошибочное отнесение образца к Соктую могло получиться вследствие того, что одновременно им разрабатывались как Ургучанская копь, так и копь на Соктуе. В старой литературе отмечается красный турмалин в верховьях Унды, в вершине р. Аленгуй, трещиноватого строения, не-

годный для огранки. Точное место этой разрабатывавшейся одно время копи мне неизвестно. В. Титов отмечает черные шерлы у устья Алентуя, при впадении его слева в Унду, но ничего не говорит о красном турмалине. Месторождение цветного турмалина указывается им также близко от Цаган-Олуя (Алтанганского караула), где встречено пять отдельных жил на горе Кадае Второй с совершенно прозрачными турмалинами бледно-зеленого цвета. По мнению других исследователей, эти месторождения по чистоте и цвету турмалина заслуживают внимания.

Совсем иной характер носят месторождения Борцовочного кряжа, где полихромный и прозрачный турмалин, как и в других месторождениях, связан со слюдой светлыми бериллами и воробьевитами и относится к пневматолитической стадии пегматитовых процессов. Для жил цветного турмалина в этих случаях типично отсутствие топаза, обилие альбита и слабое развитие настоящих пегматитов с еврейским камнем; для всех забайкальских месторождений цветных турмалинов типична связь с контактами.

Наиболее известное Ургучанское месторождение лежит по р. Ургучан, в 2 верстах от дер. Савватеевой и приблизительно в 6 верстах от р. Шилки. На невысоком холмике левого берега реки среди леса расположена копь, давшая огромное количество красивого, хотя и светлоокрашенного камня. Опромные запасы позволяли очень легко разрабатывать жилу открытыми работами, отсутствие воды допускало углубление работ, а довольно крутой склон облегчал откатку пустой породы.

Эта копь разрабатывалась в первой половине XIX в., особенно усиленно в конце 90-х годов, когда она эксплуатировалась читинскими ювелирами, откупившими ее у казаков дер. Савватеевой, на землях которых она лежит. По В. Титову (1855), турмалин здесь обладает очень красивыми, разнообразными тонами.

«Здесь известны в вершине горы: турмалин зеленый, малиновый и бледно-розовый, переходящий в соломенно-желтый и белый цвет; породой им служат жилы письменного гранита, идущие в мелкозернистом граните, со спутниками: раухтопазом, полевым шпатом, альбитом, тальком (? очевидно, неверно), серебристой слюдой и черным шерлом.

Малиновый шерл встречается: 1) в кристаллах, редко прозрачных, переходящих в буро-желтый, зеленовато-желтый, бледно-желтый цвет и на оконечностях — в золотистый прозрачный, и 2) лучистый, с альбитом, раухтопазом и черным шерлом.

Светло-зеленый турмалин небольшими кристаллами в желтоватой тальковой глине с черным шерлом, серебристой слюдой или раухтопазом, редко прозрачен, но более просвечивает в краях, часто обливает только черный шерл тонкою скорлупою и на оконечностях его кристаллизуется. Дымчато-зеленый или буро-зеленый турмалин отдельными кристаллами или с черным шерлом, в который он весьма часто переходит, или с малиновым. В первом случае довольно прозрачен, при густоте его цвета, во втором — совершенно непрозрачен. При этом часто попадаются: черный шерл, переходящий в зеленый, малиновый и оканчивающийся желтым, в кварце и других крепких породах, трещиноватый, рыхлый и легко разбивающийся; малиновый шерл шестоватого сложения, покрытый альбитом; белый турмалин, игольчатый кристаллами вросший в кварц, встречается редко. Как белый турмалин, так и малиновый лучистый высоко ценятся. Иногда столбчатые отдельности альбита, в которых бывает заключен малиновый шерл, оказываются совершенно пустыми и только окрашенными его цветом. Более чистые и прозрачные отдельные кристаллы турмалинов, как и других цветных камней, встречаются преимущественно в гнездах, менее чистые и союзные — в жилах».

Необходимо дополнить приводимый В. Титовым список минералов воробьевитом и апатитом, а также указать на сильную разъеденность кристаллов турмалина, приводящую к тому, что в иных образцах альбита остаются лишь отдельные частицы этого камня.

В 1847 г. партия Портнягина добыла здесь «штуфы в этом роде, может быть, неслыханные и единственные во всем мире, в 8, 10 и 12 фунтов весом». В последнее время неправильное ведение горных работ и нагроможд-

дение отвалов стали затруднять дальнейшую добычу камня, и разработка месторождения прекратилась, хотя оно имеет еще большие запасы турмалина.

Выше по р. Ургучан, в 10 верстах от дер. Савватеевой, на очень крутом правом склоне боковой пади разрабатывался подземными работами розовый и красный турмалин. Несколько верст отделяют эту копь от других копей на южных склонах Борщовочного кряжа, в верховьях р. Кибиревой, впадающей в р. Унду. Здесь в Солонечной горе добывался, по преимуществу в россыпях, черный, зеленый, розовый и малиновый перл. Однако добываемые камни были низкого качества.

Далее на восток, в Борщовочном хребте, прозрачный турмалин известен в жилах, развитых в районе дер. Лесковой; в Борковской горе отмечался дымчатый зеленый турмалин и особенно на Вороньей горе, где встречался черный перл, покрытый тонкой корой зеленого турмалина, и сильно трещиноватый малиновый перл, лучистого или шестоватого строения, в плотном кварце и полевом шпате.

В самом восточном пункте, на правом берегу Шилки, по р. Кур-Куре, между Нерчинском и Сретенском, в жилах отмечался зеленый перл с бледно-зеленым аквамаринном. Кроме того, на левом берегу Онона, недалеко от впадения в Ингоду р. Завитной (сел. Завитинское), еще в 1833 г. А. Злобиным отмечались пегматитовые жилы с зеленым и розовым турмалином, а в некоторых архивных данных указывался еще оловянный камень, волчеп (?) и гранат. Кристаллы турмалина отличались заостренными формами, но вообще были плохо образованы, малопрозрачны, сильно трещиноваты и практического значения не имели.

Такова характеристика русского турмалина. Ныне приходится только жалеть о забвении этого удивительного камня, с его непревзойденным вишневым цветом, и хочется надеяться, что правильные разведки перечисленных месторождений возродят добычу этих оригинальных самоцветов.

ЛИТЕРАТУРА

(исключительно о сортах, годных для поделочных целей)

- Ауэрбах. О турмалине русских месторождений.— Горный журнал, 1888, ч. 3, стр. 395—443.
- Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913, стр. 129.
- Вернадский В. И. Заметки о распространении химических элементов в земной коре.— Изв. Акад. наук, 1909, III, № 12, стр. 823 (содержание щелочей).
- Воробьев В. И. Кристаллографические исследования турмалина с Цейлона и из некоторых других месторождений.— Зап. Мин. об-ва, 1901, ч. 39, вып. 1, стр. 304—312.
- Воробьев В. И. Две рукописи в архиве Геологического музея Академии наук (кристаллография Липовки).
- Воробьев В. И. Об оригинальных бериллах из турмалиновых копей дер. Липовой на Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1905, ч. 42, вып. 2, протокол засед., стр. 65.
- Гофман Э. Материалы для составления географической карты казенных горных заводов хребта Уральского.— Горный журнал, 1867, ч. 4, стр. 312 (описание Мордовских ям).
- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215 (Липовка).
- Ерофеев М. Кристаллографические и кристаллооптические исследования турмалина.— Зап. Мин. об-ва, 1871, ч. 6, стр. 80—342.
- Злобин А. Геогностическое обозрение окрестностей рек Курбы, Онона и Селенги.— Горный журнал, 1833, ч. 1, стр. 334.
- Ирман. О месторождении цветных камней в Мурзинской слободе.— Горный журнал, 1836, ч. 1, стр. 230—233.

- Карножицкий А. Н. Кристаллооптические исследования турмалина.— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 27, стр. 209—288.
- Карножицкий А. Н. 1. О природе и происхождении видинальных плоскостей кристаллов.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 33, вып. 1, стр. 202, 211—215, 218.
- Карножицкий А. Н. 2. Евгений-Максимилиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, стр. 1—100.
- Кованько. Выписка из рапорта штабс-капитана Кованько начальнику экспедиции для исследования Забайкальского края.— Горный журнал, 1850, ч. 1, стр. 276 (копи у дер. Кибиревой).
- Кокшаров Н. И. [Дихромизм среди некоторых кристаллов турмалина из окрестностей Мурзинки].— Зап. Мин. об-ва, 1883, ч. 18, протокол засед., стр. 260.
- Кочубей П. Заметка о красном турмалине из окрестностей Шайтанки на Урале.— Сборник, изд. СПб. Мин. об-вом в память 50-летия его существования. СПб., 1867, стр. 676—679.
- Краснопольский А. Геологическое описание Невьянского горного округа. СПб., 1906, 60 стр. (Труды Геол. ком., вып. 25; копи Сарапулки).
- Кузнецов С. Д. К минералогии Забайкалья.— Изв. Акад. наук, 1910, IV, № 9, стр. 711.
- Мушкетов Н. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. I. СПб., 1886, стр. 643 (Султан-Уиз-Даг).
- * Севергин В. М. О сибирском берилле, или аквамарине.— Нов. ежемес. соч., 1795, ч. 106, стр. 54—85.
- Соколов Д. О пахождении малинового шерла в России.— Горный журнал, 1825, кн. 6, стр. 43—47.
- Таскин А. Геогностическое описание долины Ундинской.— Горный журнал, 1850, ч. 1, стр. 295.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.— Горный журнал, 1853, ч. 2, стр. 418, 459 и др.
- Хлопип В. Г. Литий и его соединения, их техническое применение и нахождение в русских минералах. Пг., 1916, 13 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил. России, № 3; Ургучап).
- Щуровский Г. Е. Уральский хребт в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841, I—VIII.
- Ячевский Л. А. Краткий геологический очерк золотых промыслов вблизи слияния рек Онона и Ингоды в Забайкальской области.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, стр. 206.
- Bindheim J. J. Ueber den sibirischen Schörl.— Crell's Chem. Ann., 1792, II, S. 317—324 (описание внешних свойств турмалина Сарапулки).
- * Dufarc L. et Sabot R. Bull. Soc. Min. France, 1911, XXXIV (турмалин Сарапулки).
- Fischer [von Waldheim] G. Notice sur la crystallisation de la Sibérite.— Зап. Об-ва испыт. природы в Москве, 1806, I, 253—256 (то же: 1811, стр. 215 — Сарапулка).
- Haüy R. J. Traité de la minéralogie, vol. IV. 1801, p. 404.
- Haüy R. J. Mémoire sur la tourmaline de Sibérie.— Ann. Mus. hist. natur., 1804, III, p. 233—244.
- Herrmann [B. F. J.]. Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis, Schörl, Turmalin und anderen Mineralien].— Crell's Chem. Ann., 1791, Bd 1, S. 420; 1793, Bd 1, S. 351.
- Herrmann B. F. J. Notice sur le schoerl rouge de Sarapoulskoï en Sibérie.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1793, VII, 302—312.
- Jannasch P. Über eine neue Art, der Bestimmung des Wasser in Silikaten, wie in Turmalin, Vesuvian, Glimmer und ähnlichen Mineralien.— Ber. Dtsch. chem. Ges., 1889, XXII, Januar—Juni, S. 221—223.
- Kryzhanowsky L. Die Sammlung v. Kotschubey. Wien, 1908, S. 82 (кристаллография).
- Kupffer A. Th. Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin, 1825, I—VIII, S. 112.
- Lévy A. Description d'une collection de minéraux formée par M. Henri Heuland et appartenant à M. Ch. Hampden Turner de Rooksnest, vol. II. 1837, p. 158—171 (кристаллографическое описание Сарапулки и Шайтанки).
- Pallas P. S. Mineralogische Neuigkeiten aus Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 275—300 (рубеллит).
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere. 1842, Bd 1, S. 405, 460—465; Bd. 2, S. 501—503.
- * Sabot R. Etude cristallographique et optique d'un certain nombre de minéraux des pegmatites de Madagascar et de minéraux de l'Oural.— Genève, 1914, 138 p.

Sewerguine B. De Schoerlo.—Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1790, VI, p. 240—258 (общая статья, без указания месторождений).

Wagner J. F. Notizen über die Mineralien-Sammlung des Herren Dr's Alex. v. Chrich-ton, Moskwa, 1908, 134 S. (Изд. 1818 г., стр. 75—85 — описание уральского рубеллита с чертежами).

ОПАЛ (ПОЛУОПАЛ, ГИДРОФАН, ГИАЛИТ)

Группа водного кремнезема весьма разнообразна по своим внешним признакам и по применению в ювелирном и поделочном деле. Наибольшее значение принадлежит благородному опалу, особенно его разновидностям, переходящим в огненные сорта, в которых опаловая игра сочетается с кирпично-красным тоном камня. Венгрия¹, Мексика и Австралия располагают великолепными камнями, очень ценившимися в разные времена², но обладающими рядом недостатков, особенно — малой прочностью при носке и быстрым исчезновением игры вследствие частичной потери воды. Может быть, с этим связано распространенное мнение об этом камне, как приносящем несчастье.

Благородный опал идет на мелкие изделия в огранке кабошоном и, подобно бирюзе, последнее время стал иногда граниться вместе с породой (Австралия), благодаря чему получаются красивые вставки темного цвета с иристыми жилками.

Гораздо менее ценятся молочный, восковой опал, прозрачный, как слеза, гиалит и, наконец, гидрофан. Особое значение имеют деревянистые опалы, т. е. окремпелые стволы дерева, поделочная ценность которых может быть высокой, но которые по своему составу ближе к халцедону.

ЮЖНО-РУССКАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ ПОЛОСА

В этой области известно довольно много месторождений различных видов опала — как благородного, так и меняющего прозрачность гидрофана. Первое описание их дает Майер в 1783 г.; в этом описании он отмечает большой интерес к опалу. В начале XIX столетия были попытки разрабатывать некоторые месторождения, всегда связанные с пеликанитовыми или опаловыми гранитами³. На них должно быть обращено внимание и в будущем, тем более что распространение последних известно на огромном протяжении в Волынской, Киевской, Подольской, Херсонской и даже в Харьковской и Екатеринославской губерниях. Если даже не удастся найти здесь достаточных количеств благородного опала, то все же опомные запасы молочных и восковых опалов смогут дать великолепный материал для ювелирной промышленности⁴. Образование опала со сплошным пропитыванием пород является вопросом большого научного интереса, тем более что отмечается подвижность кремнезема и в настоящее время.

Волынская губ. Обнаружены в Житомирском уезде, по р. Тетерев (дер. Коростышева). Сообщение Г. Разумовского.

Киевская губ. В литературе приводится длинный список месторождений, особенно в Бердичевском и Липовецком уездах.

Бердичевский уезд: а) Глуховцы. «В пеликанитах, выходящих к реке

¹ При ознакомлении со старой литературой, особенно с литературой о драгоценных камнях Востока, надо иметь в виду, что венгерский опал продавался в Константинополь и оттуда проникал на рынки Европы под именем восточного опала, опала из Аравии, Цейлона и т. д.

² У нас в России мода на опал была в начале 50-х годов прошлого столетия.

³ Встречается изредка и в песчаниках, но в ничтожных количествах.

⁴ Интересно отметить, что среди бус (княжеского периода), изученных мною в Киевском художественно-промышленном музее, имеется несколько бусинок и шариков из молочного опала и из пеликанита, богатого опалом.

в деревне, можно встретить тонкие, в 2—6 мм, прожилки опала разного цвета. В пеликанитовых холмах, находящихся в лесу, прожилки опала достигают 1 и 2 см мощности. Большей частью опалы бывают белыми или желтыми. Прозрачность их различная: обыкновенно встречаются полуопалы, лишь слабо просвечивающие, весьма блестящие, часто белые, имеющие вид фарфора или фаянса; красноватые опалы большей частью бывают прозрачными, желтые — мутными и непрозрачными» (Гинзбург, 1915).

Встречаются также и молочные опалы, в свежем состоянии прозрачные, но потом мутнеющие и от воды опять делающиеся прозрачными (гидрофаны). Для прозрачных опалов характерно, что они почти постоянно разбиты трещинами, которые придают им некоторую игру (Гинзбург, 1915). Любопытно также отметить, что обычно опалы отделяются от самого гранита черной пленкой марганцевых окислов, иногда проникающих в массу.

б) Дубовые Махаринцы (Охаринцы). Прожилки опала.

в) Немиринцы и Ширмовка. «Очень характерно для пеликанитов Немиринец обилие опала. Особенно его много около пруда, но он встречается и в самой породе. Наряду с обычным полуопалом, непрозрачным и беловато-желтым, встречается и совершенно прозрачный красноватый (огненный опал) и почти бесцветный, молочный опал. Большие куски опала попадаются редко, здесь (также и в Ширмовке) пришлось наблюдать расщепляющиеся на мелкие части корочки опала, которые шатаются на поверхности пеликанитов. Белый, совершенно прозрачный опал напоминает минерал, который называют гялитом (вероятно, его можно с ним идентифицировать)» (Гинзбург, 1915). В Ширмовке наряду с опалом гялитового облика встречается непрозрачный, желтый и белый полуопал.

г) Талалай — одно из самых богатых месторождений. «Особенно интересна в Талалае „Опаловая гора“ около Заречья, у усадьбы крестьянина Колпака. „Опаловая гора“ представляет собою сильно дезинтегрированный гранит. Она сплошь изрезана многочисленными жилами опала мощностью от 1 до 10 см. Опал, в кусках разной величины, вываливается из разрушенной породы и собирается у основания горы, где протекает небольшая речонка, в виде элювиальной россыпи вместе с песком, образовавшимся из разрушенного пеликанита. Здесь я встретил наиболее чистые опалы из всех тех, которые видел в этом районе. Опалы бывают здесь разных цветов — от белого до огненного, темно-красного. Белые опалы бывают молочными и слабопрозрачными; непрозрачные разности полуопалов (фарфорового характера) достигают мощности 4 см и больше, они мягче прозрачных опалов (их твердость около 4); последние, в особенности красно-желтые опалы, обладают наибольшей твердостью (около 5); часто красно-желтые опалы имеют зальбанды белого полуопала; встречаются также непрозрачные разности желтого цвета. Изредка попадаются небольшие образцы опалов с полосатым строением и даже мелкими ритмическими кольцами. Иногда замечается расстекловывание опалов, особенно зальбандов. Особенно интересны конкреции железистого полуопала, которые встречаются в верхних горизонтах горы и образуют здесь целые жилы до 10 см мощностью» (Гинзбург, 1915).

д) Волохские Махаринцы, где в каменоломнях в 1½ верстах от селения, по мнению К. Теофилактова (1851), встречаются хорошие опалы. «Обыкновенный опал (гидрофан) и редко встречающийся благородный опал находятся в обоих видоизменениях обыкновенно в виде тонких жилок, или, правильнее, — тонких, с поверхности угловатых пластинок толщиной от нескольких линий до 1 дюйма. Гораздо реже обыкновенный опал находится отдельными зернами среди пеликанита, кварца и слюды».

Липовецкий уезд, сел. Андрусово. И. Гинзбург (1915) пишет об этом замечательном месторождении следующее: «Что особенно для этого пеликанита интересно, это обилие зерен прозрачного опала в основной массе

породы: порода прямо пропитана им; кроме того, очень свежий опал находится в прожилках мощностью до 3—5 см; опал пересекает здесь как пеликанит, так и слабо разложенные полевые шпаты; местами порода сильно раздроблена, причем образовавшиеся пустоты заполнены все опалом; здесь я не заметил растрескивающихся опалов. Лучшие как по своей чистоте, так и по игре опалы из виденных мною в этом районе встречаются, после Талалая, в Андрусове (в поле, за мостиком)).

Звенигородский уезд, сел. Ерки — толстые примазки опала.

Херсонская губ. Имеется указание на нахождение опала по р. Синюхе у дер. Шандыревки Ольвиопольского уезда (Грицинский, 1913) и у Бобринца, к югу от Елизаветграда (Кульпин, А. Скальковский). Другое указание, приводимое П. Грицинским (1913), относится к месторождению в Елизаветградском уезде той же губернии, около границы с Подольской¹ и Киевской, по притоку р. Синюхи, у дер. Ново-Михайловки. Старые ломки пеликанитового гранита с обильным выделением опала, молочно-белого, желтого, восково-желтого, красного, реже розового и темно-бурого. Жилы имеют до 2—3 см толщины и, по-видимому, в старое время разрабатывались. Некоторые разности желтого и медово-желтого цвета обладают красивыми оттенками. А. Мейендорф отмечает тона — молочный, зеленовато-бурый и красный.

Екатеринославская губ.² Павлоградский уезд, дер. Цыгановщина, у деревень Покровской и Лубянки по р. Волчьей, притоку р. Самары. Прожилки неблагородного опала в пеликанитовом граните. В том же уезде отмечается опал в связи с каолиновыми залежами у дер. Григорьевой по притоку Средней Терси. Имеются старые указания на опалы в Мариупольском уезде, около Кальмиуса (Нижняя Каракуба).

Хотя месторождения опала в Южно-Русской кристаллической полосе как будто не имеют большого практического значения, однако было бы ошибочным делать окончательное заключение при грандиозности тех процессов опализации пород, которая шла в пеликанитовых массивах. Не исключена возможность нахождения новых богатых месторождений восковых и даже драгоценных опалов, тем более что А. Ушаков сообщает (1862), что он видел у проф. Феофилактова «киевские опалы превосходной игры, несколько не уступающие знаменитым опалам Венгрии»; очевидно, речь шла о столь расхваливаемых опалах Волохских Махарицец или других мест Бердичевского уезда. Следует помнить упреки, высказанные Майером в 1873 г. после обследования южнорусских опалов: «Но никто не прилагал особых усилий к их собиранию, так как ценность их была неизвестна, а также не проявлял должного внимания и интереса к ним».

ДРУГИЕ ОБЛАСТИ РОССИИ

Из других областей России следует упомянуть об Алтае с его плотными полуопалами, о Забайкалье с его редким гялитом и слухами о драгоценном опале, о Камчатке с огненным опалом, а также о Якутском и Чукотском краях, где, по-видимому, встречаются и благородные разновидности³.

¹ В литературе отмечается нахождение опала и в Литинском уезде Подольской губ. (с. Пагорцы).

² Неизвестна природа «довольно красивого опала, прорезающего довольно плотные рухляки в южной части Екатеринославской губ. по рр. Ганчуз и Гайчур» (Н. Борисьяк. Сборник материалов по геологии Южной России. Харьков, 1867, I, стр. 61).

³ Весьма вероятно, что опал будет встречен вместе с халцедоном и агатом в изверженных породах Закавказья, хотя до сих пор он отмечался лишь спорадически. См., например, Г. К а р т р о н. Горный журнал, 1842, II, стр. 8: на берегу Апшары, в 15—20 верстах от горы Алагез в Эриванской губ., «пузырчатая порода замечательно только красивым опалом, заключенным в ячейках ее; добычу их в некоторых местах можно производить с прибылью».

Мне приходилось видеть в частном собрании Гассельблата вставки из благородного опала, полученного якобы из окрестностей дер. Уточкиной около Верхнеудинска¹. А. Ушаков в своей работе (1862) указывает на месторождение такого опала в 15 верстах от Нерчинского завода, в окрестностях которого им же отмечается и кахолонг (перламутровый молочный опал); по его же сведениям, огненный опал был встречен на Камчатке. Во время одной из северных экспедиций по Анадырю в Чукотском крае геологу П. Полевому чукча принес кусок благородного опала, но точное месторождение этого камня осталось неизвестным. Непроверенными остались указания на благородный опал П. Драверта, который посвятил этому вопросу интересную специальную заметку при описании других видов опала этой области (см. ниже).

Таким образом, нахождение этой разновидности опала в Восточной Сибири остается загадкой, но нельзя отрицать, что многочисленность показаний, хотя и противоречивых, а также особенности геологического строения заставляют ожидать, что благородный опал здесь действительно будет найден.

Из других видов опала надо отметить следующие:

Гиалит в качестве минералогической редкости был обнаружен в пегматитовых жилах Адун-Чолона, но эта находка практического значения не имеет; однако, с научной точки зрения, нахождение гиалита в пегматитах представляет значительный интерес. Известен он также в качестве минералогической редкости в Заводинском районе на Алтае.

Молочный опал, или кахолонг², довольно широко распространен в Восточной Сибири в связи с многочисленными выходами миндалевидных пород с халцедонами и агатами. Лучшие молочные опалы отмечаются в окрестностях оз. Торей-Нор в Торейской степи и около Акпинской крепости в Восточном Забайкалье. Имеются указания на золотистый и молочный опал на Тайгоносском полуострове в Приморской области.

Особый интерес представляет Якутская область, где красиво окрашенные разности полуопала во множестве встречаются в намывных отложениях рек этого края (Лена, Колыма, Тунгуска, Вилюй, Чона, Ахтарагда, Ыгетта, Намана, Кемпендий и др.) и резко бросаются в глаза вместе с кремнями, сердоликами и халцедонами, которыми иногда буквально усеяны речные отмели и бичевники, однако коренные месторождения их неизвестны. П. Драверт на основании личных наблюдений описывает месторождение синевато-зеленого опала из уроч. Е-тех-тех по р. Намане (левому притоку Лены), а из вторичных месторождений по Вилюю — восковой и деревянистый опал. Голубой опал отмечал Г. Пермицин (в 1852 г.) с верховьев р. Ыгетты, притока Вилюя, однако я склонен относить это указание скорее к сапфиру (синему халцедону). Особенно часто отмечались в Якутской обл., и в частности по Вилюю, окремненные деревья, обычно состоящие из смеси халцедона, опала и агата.

Во всяком случае, среди многочисленных образований халцедонов и агатов миндалевидных пород Якутской обл. не исключается нахождение

¹ К этому месторождению относит А. Купффер образец из Горного института, с указанием на «гору Безымянную». В экспедиции 1915 г., несмотря на специальный интерес к этому вопросу, мне не удалось встретить подтверждения этих данных.

² Название «кахолонг» имеет длинную и сложную историю, так как несомненно, что оно главным образом применялось на востоке к нефриту и только позднее было перенесено на молочную разновидность опала или халцедона. Этимология этого монгольского слова неясна; во всяком случае при чтении старых авторов необходимо критически относиться к указаниям на кахолонг. Валлериус производит название камня от реки Ках в Бухаре и называет его калмыцким агатом, или калмыцким камнем. См. главу о халцедоне и агате.

разностей водного кремнезема; однако обычно в этих условиях мы имеем дело лишь с переходными к халцедону веществами, а не с настоящим благородным опалом, который пока тщетно разыскивался на востоке Сибири.

Оригинальное образование представляет полую опал Николаевского рудника в Западном Алтае, встречающийся в небольших количествах и в других рудниках этой области, причем сургуточный и огненный известны из Сугатовского и Сургутановского рудников, а синевато-белый и синевато-зеленый — из Золотушинского (Пилипенко, 1915). Полуопал с крупнораковистым изломом, встречающийся в значительных количествах только в Николаевском руднике¹, был описан еще в конце XVIII столетия под названием «шиссит». Угловатые обломки его в несколько десятков сантиметров, одноцветные (от светло-желтого до темно-красного) или многоцветные (желтоватой или красноватой окраски с присоединением пятен серого, белого, реже голубоватого тона), образовывали значительные скопления. Наилучшие опалы встречались в Ильинском разное, где огромные количества его характеризуются светло-бурыми или ярко-желтыми тонами с переходами в мутно-серый или фиолетовый, бледно-розовый и кроваво-красный цвет; желтая окраска зависит от примесей сернокислой соли — ярозита — и окислов типа туррита. По своему происхождению эти толщи связаны с воздействием на кремнь восходящих сернокислых растворов.

До сих пор было мало попыток использовать этот очень красивый ярко-желтый или красный камень; его большая твердость (около 6—7) обеспечивает хорошую полировку, но хрупкость является большим недостатком. При огромном разнообразии типов и структуры этого камня в Николаевском руднике можно ожидать найти здесь ценные поделочные разности, для которых старые отвалы и сейчас дают обильный материал.

Интересна находка М. Пыляевым (Еремеев, 1887) красивого желтого и желто-зеленого просвечивающего опала в верховьях р. Джарлы, впадающей в р. Кумах в Оренбургской губ. Залегание этого полупрозрачного минерала кусками величиной до 5 см, частью брекчиевидного строения, заставляет со вниманием отнестись к этому месторождению. Красив, но очень хрупок нежный бирюзовый или зеленоватый опал из Киргизских степей. В. Крыжановский в своем отчете 1920 г. отмечает этот камень, особенно в рудниках Степановского завода, в 300 верстах на юг от Каркаралинска. Окраска его весьма разнообразна и зависит от примесей медных соединений.

Указанным перечнем не ограничиваются месторождения опала в России, так как он очень широко распространен в различных породах и разных областях. Так, опал составляет один из постоянных спутников кремневых жеед в миндалевидных породах и сопутствует гидротермальному разрушению змеевиковых пород: на контактах их с гранитами накапливаются массы молочного, воскового или бурого опала, например в Асбестовых конях к северу от ст. Баженовой на Среднем Урале; однако в этих случаях он очень редко дает годный для поделок материал. Опалы России представляют несомненный интерес, но так как они совсем не изучены, нельзя пока говорить об их практическом значении.

Главнейшая литература

Юго-Западная Россия

Блюмель В. И. Пеликанитовый гранит.— Горный журнал, 1871, ч. 3, стр. 180, 213—220.

Грязбург И. И. Пеликаниты и каолины юго-западной и южной России.— Изв. Петрогр. политехн. ин-та, Отд. техн., естествозн. и матем., 1915, XXII, вып. 1, стр. 315, 328—332, 352, 354, 357, 365, 367, 402, 405, 407, 416 и след. (теория образования опала).

¹ По р. Корбалихе в 70 верстах от Змеиногорска.

- Грищинский П. Опал и минералы, его сопровождающие, из Елисаветградского уезда Херсонской губ.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1913, XXIII, вып. 4, стр. 113.
- Долинский Л. П. [Опал в пеликанитовом граните из Ерки Звенигородского уезда Киевской губернии].— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, протокол засед., стр. 432.
- Дольгер В. О. О кристаллических породах юга и юго-запада Европейской России.— Горный журнал, 1881, ч. 1, стр. 427.
- Мейендорф А. К. Опыт прикладной геологии преимущественно Северного бассейна Европейской России. СПб., 1849, стр. 149.
- Разумовский Г. К. Техническое распределение драгоценных камней с отличительными признаками их, извлеченное из сочинения аббата Гаюи, с прибавлениями и замечаниями по собственным его наблюдениям. Перевод с франц. СПб., 1883, 122 стр.
- Скальковский А. А. Каменоломни, добыча асфальта, нефти и другие меньшие отрасли общественного хозяйства в Новороссийском крае.— Журнал Мин-ва внутр. дел, 1854, ч. 4, стр. 134.
- Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 95.
- Феофилакт К. М. О кристаллических породах губерний Киевской, Волынской и Подольской. Киев, 1851, стр. 20 (Труды Комис. при Ун-те св. Владимира для описания губ. Киев. учебн. окр., т. 1, отд. 2, ест.-исп.).
- Щеглов Н. П. Указатель открытий по физ., хим., ест. ист. и технол., 1828, т. 6, стр. 256.
- Andrzejewsky A. Remarques sur le terrain plutonique du sud-ouest de la Russie.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1850, XXIII, pt. 2, № 3, p. 200.
- Eichwald E. Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht entworfen. Wilna, 1830 (выдержки в «Горном журнале», 1840, ч. 3, стр. 8).
- Mayer J. Nachricht von polnischen Opalen und Weltaugen.— Naturforscher, 1783, Stück 19, S. 1—11.

Другие районы Европейской России

- Гуров А. В. Гидрогеологическое исследование Павлоградского и Бахмутского уездов Екатеринославской губ. Харьков, 1894, стр. 30.
- Гуров А. В. Залежи каолина в имении Воронцовой-Дашковой в Екатеринославской губ. СПб., 1901.
- Еремеев П. В. Описание некоторых минералов из золотоносных россыпей на землях Оренбургского казачьего войска и на башкирских землях.— Горный журнал, 1887, ч. 3, стр. 307.
- Ивапицкий И. Геологическое описание Мариупольского округа.— Горный журнал, 1833, ч. 4, стр. 49—90.
- Иванов А. П. Материалы для минералогических и геологических экскурсий в окрестностях Москвы.— Естествознан. и геогр., 1907, № 2, стр. 54—60; № 3, стр. 42—60.
- Никитин С. Н. Каменноугольные отложения Подмосковного края и артезианские воды под Москвою. СПб., 1890 (Труды Геол. ком., т. 5, № 5).
- Соколов. Описание месторождений фарфоровой глины в Александровском уезде Екатеринославской губернии.— Горный журнал, 1834, ч. 4, стр. 189.

Азиатская Россия

- Драверт П. Л. Опалы в Якутской области.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1914—1915), 1915, Прил., № 300 (Якутская обл.).
- Изв. Геол. ком., 1901, XX, № 9, стр. 138 (Приморская область).
- Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 148, 149, 156, 428, 431 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
- Полевой П. И. Анадырский край, ч. 1. Главнейшие результаты Анадырской экспедиции. Пг., 1915, стр. 113 (Труды Геол. ком., вып. 140).
- Ушаков А. См. выше, в списке по Юго-Западной России (стр. 95, Нерчинск).

БИРЮЗА

Этот любимый камень Востока играет опромную роль в украшениях, и не удивительно, что с ним связано столько интересных этнографических исследований. Наиболее ценны темно-голубые сорта бирюзы, без зеленого оттенка и без пятнышек белого или бурого тона: зеленый цвет ее связан

с начавшимся разрушением минерала, а пятнышки являются зернами боковой породы, в которой проходят жилки бирюзы. Последнее время не только на Востоке, но и в художественных изделиях Парижа можно было наблюдать вставки не из чистой бирюзы, а из буровой породы, прорезанной неправильной сетью голубых и зеленоватых жилок, придающих камню ячеистое или сетчатое строение (бирюзовая матка, *Kallaitmutter, matrix*, в Америке — *amatrix*).

«Следует отметить, что этот любимый и весьма популярный камень Ирана с особенным искусством и любовью подделывается предприимчивыми сынами страны шахов. Существует целая сложная система „оживления“ никуда не годной, „умершей“ бирюзы и подкраски плохих, очень низкого качества камней. Юркие, всюду проникающие торговцы бирюзой, обычно из Мешхеда, особенно бойко торгуют такую настояще бирюзой в северном Афганистане и в русских среднеазиатских владениях, сбывая тамошним неискусившимся туземцам за хорошие деньги подкрашенную бирюзу, которая через некоторое время линяет и приобретает свой настоящий плачевный вид. Особенно же несведущей публике вместо бирюзы с успехом предлагается довольно искусно сделанное „под бирюзу“ стекло» (Семенов, 1912).

Часто под видом бирюзы продается окрашенная медью кость, дающая неплохой зеленоватый поделочный камень; примером этому могут служить находки костей в ряде заброшенных медных рудников Киргизских степей и Урала. Наибольшей красотой и устойчивостью отличается окрашенная медью мамонтовая кость.

Ввиду большой ценности камня, применяемого для изготовления талисманов, месторождения бирюзы разыскивались на Востоке очень широко и разрабатывались в тяжелых условиях. Несмотря на многочисленные и много раз повторявшиеся попытки добывать бирюзу на русской территории, в основном этот камень получался из Персии. Самым богатым месторождением Азии является район Северной Персии около Нишапура, в 50 верстах по прямой линии к югу от Кочана, на склонах горы Али-Мирза (*Chanikoff, 1862; Tietze, 1879; Schindler, 1881*). Здесь этот камень, называемый по-персидски «фируза» (дающий счастье, победу), залегают тонкими прожилками в брекчиевидной массе кислого пехштейна и добывается частью подземными работами, частью из вторичных месторождений в осыпях. Добытая бирюза сортируется под строгим контролем и перевозится в Мешхед, где производится шлифовка на ручных станках самого простого устройства. Отсюда при посредстве бухарских и персидских купцов бирюза продавалась в Туркестан, Тифлис и на Нижегородскую ярмарку; меньшая часть направлялась в Багдад и Константинополь. В престол Бориса Годунова (в московской Оружейной палате) вставлены огромные куски бирюзы, подаренные персидским шахом в 1605 г.

На территории России (см. фиг. 4) бирюза известна в нескольких местах, причем наиболее крупные разработки ее велись близ Ходжента, Самарканда и Исфары (Вебер, 1913). Большинство месторождений находится в кремнистых черных или серых сланцах, вероятно, девонского возраста; бирюза образует в них тонкие прожилки или, реже, заполняет карманы, образуя значительные скопления. Ходжентские месторождения связаны с кварцем, прорезающим диорит. Жители кое-где тайком от русских добывали бирюзу, но нигде крупного промысла нет.

1. Ходжентские месторождения, известные также под названием Кокандских, отмечались еще во времена Плиния Старшего; они расположены в Кураминских горах, к северо-востоку от Ходжента, в трех районах:

а) Джиди-Булак в 15 верстах от ст. Мурза-Рабат. Старинные копи на контакте кремнистого туфа с известняками.

б) Около ст. Мурза-Рабат. В кварцевой породе встречаются зерна бирюзы.

в) Горы Кара-Мазар, в 40 верстах к северо-востоку по р. Бирюза-чай. Это старинное и долго разрабатывавшееся месторождение представляет сеть тонких прожилок в измененном кварцевом порфире. О нем имеются сведения у Плиния Старшего и арабских писателей. И. Мушкетов считал это месторождение как бы «запасами на будущее» и, очевидно, предполагал возможность его эксплуатации (Вельяминов-Зернов, 1856; Романовский, 1875, 1876; Мушкетов, 1886; Томилиш, 1912).

2. Самаркандское месторождение (Обручев, 1889) находится в хр. Кара-Тюбе, близ кишлака Ибрагим-Ата, в 50 верстах к юго-западу от Самарканда (на границе с Бухарой), где бирюза образует прожилки в кремнисто-глинистом сланце, пересекающем известняки. Здесь обнаружены следы древних разработок.

3. Исфаринское месторождение (Обозрение Кокандского ханства..., 1849) давало лучшую после нишапурской бирюзу, о чем свидетельствуют огромные старые выработки. Бирюза залегает примазками в сильно изогнутых серых кремнистых сланцах. По старым указаниям, «лучшая бирюза чистого голубого цвета, без всякой посторонней примеси, добывается близ г. Исфары и по вершинам речки, протекающей через Коканд. Горные таджики, занимающиеся этим промыслом, приносят ее на базары Коканда и Маргелана, где скупщики соединяют ее в партии, гранят и пускают в торговлю. Ходжентские горы тоже изобилуют бирюзой. Низший сорт ее, несколько зеленоватый и не такой чистый, гранится по одной форме и оправляется в камыш в четверть длиной для удобства при мелочной распродаже».

4. Нуратау, в 150 верстах к северо-западу от Самарканда, в Бухаре (Бутенев, 1842). Указание, может быть, неправильное, так как имеется еще Нуратау в Джизакском уезде. Тонкие прожилки в черном кремнистом сланце; цвет зеленоватый с большим количеством пятнышек, ввиду чего почти не годится для огранки.

5. В районе Аму-Дарьи имеется ряд старых месторождений, по видимому, одно время разрабатывавшихся (Леонов, 1896):

а) Алтын-Тау, к югу от Букан-Тау;

б) Букан-Тау, около колодца Юз-Кудук;

в) Ак-Тау, месторождение Таз-Казгой. Бирюза образует прожилки и примазки в кварце и в порфирите. Вдоль скалистых выступов пород местность изрыта на протяжении около версты (эти месторождения отмечены на карте Вебера). Описания Г. Леонова указывают на плохое качество бирюзы, добыча которой из твердой породы затруднительна.

6. Каратау, на северном склоне, недалеко от родника Аксумбе, в Перовском уезде Сыр-Дарьинской обл. — «месторождение бирюзы, разрабатывавшееся еще кокандцами. Выработка представляет две ямы, пробитые в кремнистых сланцах и соединенные между собой пещерообразной выработкой. В боках пещеры, а также и в потолке видны прожилки бирюзы в тех же сланцах, почва пещеры завалена обломками породы. По словам киргизов, работавших здесь, ниже находилась еще пещерообразная выработка, где встречалась бирюза прожилками и желваками в полуразрушенной породе, представляющей смесь известковистой глины с бурыми окислами железа; в настоящее время нижняя пещера совершенно завалена обрушившимися породами» (Леонов, 1896). Бирюза, судя по тем образчикам, которые находил Г. Леонов (1897) в отвале, была плохого качества и имела зеленоватый оттенок.

7. Указания Н. Кокшарова (1885) на зеленоватую бирюзу из района Киргизских степей, в Каркаралинском уезде. Другие авторы отмечают разработки (в 90-х годах) бирюзы в Каркаралинском уезде, в уроч. Уч-Кызыл, в 180 верстах к юго-востоку от Каркаралинска. Желательна была бы проверка этого интересного указания, так как напрашивается предположение, что за бирюзу принят голубой опал, столь прекрасный в некоторых рудниках юга Киргизских степей.

ЛИТЕРАТУРА

- Богданович К. И. Поездка на бирюзовые копи Маадена, возле Нишанпура в Персии.— Горный журнал, 1888, ч. 4, стр. 330—355.
- Бутенев К. Минеральные богатства Бухарии.— Горный журнал, 1842, ч. 4, стр. 145.
- Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913, стр. 39, 48, 54, 129, 139, 154, 166.
- Вельяминов-Зернов В. Сведения о Кокандском ханстве.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1856, ч. 18, отд. 2, Исследования и материалы, стр. 125 (Ходжентские месторождения).
- Кокшаров Н. И. Известие о бирюзе в Киргизской степи.— Зап. Мин. об-ва, 1885, ч. 20, стр. 10—12.
- Леонов Г. Соляные озера Самаркандской и Сыр-Дарьинской областей.— Горный журнал, 1896, ч. 4, стр. 354. То же: Сборник материалов для статистики Сыр-Дарьинской обл., т. 5. Ташкент, 1896, стр. 122.
- Леонов Г. Отчет по исследованиям соляных источников и коренных месторождений соли в Аму-Дарьинском отделе и в Ферганской области.— Горный журнал, 1897, ч. 3, стр. 204.
- Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г. СПб., 1886, т. I, стр. 349, 649; 1906, т. 2, стр. 145, 326.
- Обозрение Кокандского ханства в нынешнем его состоянии.— Зап. Русск. геогр. об-ва, 1849, кн. 3, стр. 183.
- Обручев В. А. Местонахождения графита и бирюзы в горах Кара-тубе близ Самарканда в Туркестане.— Зап. Мин. об-ва, 1889, ч. 25, стр. 59—66.
- Романовский Г. Д. О произведенных исследованиях месторождений некоторых общепользовых минералов, находящихся в Сыр-Дарьинской области.— Зап. Русск. техн. об-ва, 1875, вып. 2, стр. 1—17 (Ходжентские месторождения).
- Романовский Г. Д. [О нахождении бирюзы в горах Кара-Мазар].— Зап. Мин. об-ва, 1876, ч. 10, протокол засед., стр. 321; 1885, ч. 20, протокол засед., стр. 355.
- Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных камней и минералов.— Мир ислама, 1912, I, № 3, стр. 295 (этнографические и исторические данные).
- Тейх Н. Б. Исторический очерк устройства Ташкентской химической лаборатории к 25-летней ее деятельности.— Сборник материалов для статистики Сыр-Дарьинской обл., т. 6, 1897, стр. 198.
- Томилини В. Н. Месторождения медных и свинцовых руд в предгорьях Могол-Тау и Кара-Мазара в Туркестане.— Зап. Горн. ин-та, 1912, IV, вып. 1, стр. 36—46 (Ходжентские месторождения).
- * Chanikoff. Mémoires sur la partie méridionale de l'Asie centrale. Paris, 1862, p. 91, 93, 169, 203 (бирюза Персии).
- * Pogue J. E. The turquoise. A study of its history, mineralogy, geology, ethnology, archeology, mythology, folklore and technology. Washington, 1915, 162 p. (Mem. Nation. Acad. Sci., XII, pt. 2, 3d mem.).
- Schindler A. H. Neue Angaben über die Mineralreichthümer Persiens.— Jb. Geol. Reichsanst. Wien, 1881, XXXI, S. 177.
- Schindler A. H. Die Gegend zwischen Sabrzwär und Meschhed in Persien.— Jb. Geol. Reichsanst. Wien, 1886, XXXVI, S. 303—314.
- Tietze E. E. Die Mineralreichthümer Persiens.— Jb. Geol. Reichsanst. Wien, 1879, XXIX, S. 656.

ОЛИВИН (ПЕРИДОТ, ХРИЗОЛИТ)

Хризолит, являющийся прозрачной разновидностью оливина, известен еще издревле, хотя относительная мягкость и хрупкость мешали его широкому применению. Долгое время источник хризолита как рыночного камня оставался совершенно загадочным, и лишь в самые последние годы открыты были те старинные копи на о-ве Зебергет в Красном море, откуда, по-видимому, поступал этот камень на рынок как в древности, так и в средние века.

В России оливин-хризолит не может иметь никакого значения в качестве опраночного камня, так как единственное сколько-нибудь значительное месторождение его на Урале (глинкит у оз. Иткуль, к югу от Сысерти) дает камень малопрозрачный, окрашенный в некрасивый, грязноватый цвет и, таким образом, не заслуживающий внимания с практической точки зрения.

Что же касается других указаний старой литературы, то они должны быть отнесены к другим минеральным видам. Так, вероятно, «хризолиты» Якутской области являются гроссулярами или вилуитами, а «хризолит» из россыпей Санарки на Южном Урале — хризобериллом¹.

КОРДИЕРИТ (ДИХРОИТ, ИОЛИТ)

Этот камень, иногда называемый водяным сапфиром, лишь в исключительных случаях употребляется для огранки, главным образом для подделки светлого сапфира. Такое применение этого камня, весьма изменчивого цвета, возможно лишь в случае чистой синей его окраски (например, гальки с Цейлона или минерал с Мадагаскара).

В России надо обратить некоторое внимание на кордиериты дер. Луговой на Среднем Урале, где, однако, цвет камня не имеет красивых темносиних тонов. Этот минерал, открытый в 1856 г. Н. Кокшаровым, встречается в разрушенной пегматитовой жиле среди змеевиков и образует скопления (величиной с кулак и более) чистого, прозрачного, но светло окрашенного материала.

ВЕЗУВИАН (ИДОКРАЗ, ВИЛУИТ)

Везувиан лишь в исключительных случаях может идти или в огранку, или для поделок. В последнее время сплошной яблочно-зеленый везувиан стал довольно часто применяться под названием калифорнита в Америке для изготовления пресс-папье, пепельниц, чаш и т. д. У нас в последние 3—4 года перед войной не без успеха начал применяться везувиан Южного Урала для шкатулок.

В России представляют интерес следующие три месторождения:

1. **Ш и ш и м с к и е г о р ы** на Южном Урале (около ст. Медведевка Самаро-Златоустовской ж. д.) — округлые кристаллики и зерна везувиана в сплошном бесцветном или желтоватом гранате. Эта своеобразная, но очень плотная порода хорошо принимает полировку, приобретая при этом весьма красивый оливково-зеленый тон. Из этого богатого месторождения, дающего куски значительной величины, в Екатеринбургe изготавливались пластинки для красивых шкатулок.

¹ По мнению М. Пыляева, в старой русской литературе под названием «хризолит» надо было подразумевать хризолит. Следует напомнить, что у нас в России под названием хризолита известен золотисто-зеленый камень — демантоид, который по своему химическому составу ничего общего не имеет с хризолитом.

По данным С. Курбатова (1922), в Шипимских горах было добыто в копях Веселкина и Гуленко несколько вагонов гранато-везувиановой породы.

2. Река Борзовка в Кыштымском горном округе — сплошной яблочно-зеленый «калифорнит», иногда попадающийся в довольно крупных валунах. До 1866 г. этот минерал принимали за хризопраз, гранат или пренит. По-видимому, однако, часть его действительно связана переходами с яблочным гранатом. Интересно найти коренное месторождение, связанное, вероятно, с контактами гранитов и змеевиков. Другой район, где якобы, по указанию И. Германа, встречался этот минерал, — с. Мраморское на Среднем Урале.

3. Реки Ахтарагда и Вилуй — вилуит (везувиан), зеленовато-бурые гальки которого местное якутское население использовало для украшений. Лишь в исключительных случаях можно из гальки выколоть небольшие кусочки более прозрачного и годного для огранки материала. В литературе иногда он назывался «вилуйским изумрудом», что, вероятно, и дало повод ожидать в районе Вилуя месторождений этого камня.

Главнейшая литература

- Данилов М. Записки о никеле и о новых уральских рудах этого металла. — Горный журнал, 1866, ч. 3, стр. 181 (Борзовка).
 Еремеев П. В. [О псевдоморфозе граната по везувиану]. — Зап. Мин. об-ва, 1897, ч. 35, вып. 1, протокол засед., стр. 14—16.
 Курбатов С. М. Предварительный отчет о поездке летом 1914 г. на Южный Урал. — Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1922 (1917—1918), III, вып. 3, стр. 131—144.
 Николаев А. В. К минералогии Кыштымского горного округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дач. — Труды Геол. музея Акад. наук, 1912, VI, вып. 7, стр. 171—231.
 Прендель Р. О вилуите. — Зап. Новорос. об-ва естествоиспыт., 1888, XII, вып. 2, стр. 1—48.
 Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 1. 1853, S. 92, 105, 109 (сводка).
 Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2. Berlin, 1842, S. 131 (Урал).

ДИСТЕН (КИАНИТ)

Красивый синий камень, иногда окрашенный в густой, почти васильковый цвет, нередко употребляется для подделки более дорогого сапфира, с которым он разделяет красоту и тон окраски, но не блеск и твердость. Тем не менее густые синие дистены идут в огранку для изготовления плоских камней и, несмотря на резкую спайность, из них получают ценные вставки; особенно хороши кияниты из некоторых месторождений Индии и Северной Америки¹.

В России уже давно дистен стал применяться в огранке, хотя наши гранильщики избегали его ввиду легкого раскола камня по спайности. Кустики часто смешивали его с дорогим и редким эвклазом, попадающимся в партиях этого минерала. До сих пор шли в огранку только дистены Южноуральских россыпей, главным образом по рекам Каменке, Теплой и Саярке. Здесь дистен встречается в весьма большом количестве в виде кристаллов длиной до 4 см. Цвет его необычайно разнообразен, от розового до темно-синего и зеленого. Васильково-синие дистены, иногда переходящие в небесно-голубые или фиолетовые, при хорошей прозрачности обладают и другими ценными качествами. Интересны и зеленые разновидности, кристаллы

¹ К. Патканов (1874) думает, цитируя «Торговую книгу», что в России в XVII в. киянит назывался баусом: «а камень баус сиз, голуб, а вы за яхонт не купите».

которых обычно меньше синих, а цвет приближается к аквамаринному. Подобно первым, они отличаются большой чистотой и прозрачностью и могут идти в огранку. Отмечаются еще серые и бронзовые разности.

Кристаллы дистена обычно сильно окатаны, лишены конечных граней и имеют нередко веретенообразную форму, вследствие которой, вероятно, и получили у местного населения название овсянки. Добываются они при промывке золота и остаются в тяжелом плите вместе с другими ценными камнями. Главная область распространения дистенов — прииски к северу от р. Каменки и, в меньшей степени, прииски по рекам Теплой и Санарке; в россыпях последних речек они встречались лишь на южном продолжении Борисовских сопок и довольно обычны были в Спасском прииске (№ 193), редки в прииске № 210 на Санарке¹. Самый северный пункт распространения дистенов — прииски на широте дер. Борисовки (находки отдельных кристаллов).

Происхождение этих красивых дистенов объяснялось различно. А. Арцуни и Н. Висоцкий склонны их связывать с разрушенными дистеновыми жилами к северу от р. Каменки, на месте Бакакинских россыпей или севернее их. Иного мнения держится М. Мельников, который, согласно со старыми описаниями Г. Романовского, приурочивает их к самим Борисовским сопкам, состоящим из кварцитов, слюдистых и дистеновых сланцев. Дистены здесь встречаются в коренном залегании, в огромных количествах, в метаморфических породах. По внешнему виду и по строению они отличаются от дистенов россыпей, так как гораздо более трещиноваты, мутны и хуже окрашены. Впрочем, и здесь попадаются более темные кристаллы, особенно в разностях сланца, более богатых железом. М. Мельниковым были заложены шурфы для добычи более чистого материала, однако ему не удалось получить годный для огранки камень. Сильный размыв Борисовских сопок обуславливает снос кристаллов к востоку по отдельным ручьям и по рекам Каменке, Топкой и Теплой. Описанные россыпи — единственные в России, имеющие практическое значение.

Редко попадаются красивые камни в Кемском районе Архангельской губ.², где уже давно отмечались дистеновые сланцы; мне неизвестны прозрачные и густо окрашенные дистены в Восточной Сибири, хотя по р. Маме они встречаются в весьма значительных количествах. М. Пыляев в своей книге о драгоценных камнях (1896)³ отмечает «превосходные кристаллы дистена густого синего цвета в 3 верстах от ст. Гременчинской в Нерчинском округе». Многочисленные месторождения дистена на Среднем Урале, в районе Екатеринбурга, и на Южном Урале, в горе Таганай, не имеют практического значения.

ЛИТЕРАТУРА

- Барбот де Марни Н. О минералах, встречающихся в уральских россыпях.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 84 (Санарка).
 Висоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, № 3, стр. 193; Санарка).
 Мельников М. П. Геогностическая экскурсия по рекам Увелке и Ую в дачах Оренбургского казачьего войска в Троицком уезде.— Материалы для геол. России, 1889, XIII, стр. 262—274 (Санарка).
 Патканов К. П. Драгоценные камни, их названия и свойства по понятиям армян в XVII веке.— Труды Вост.-Сиб. отд. Русск. археол. об-ва, 1874, ч. 17, стр. 29.

¹ См. карту (фиг. 16, стр. 430—431).

² В. Севергин (Подробн. словарь минерал..., 1807, т. I, стр. 569) рассказывает фантастическую историю о кусках кианита, вытаскиваемых корабельными якорями «на берегах Ледяного моря». Коренное месторождение будто бы лежит на утесистом острове Рааб, в 800 верстах от берега (?).

³ См. список литературы на стр. 68.— *Ред.*

- Широкшин. Геогностический обзор берегов Кандаджской губы и Белого моря от г. Кеми в Архангельской губернии.— Горный журнал, 1835, ч. 1, стр. 412.
- Arzruni A. Mineralogisches aus dem Sanarka-Gebiet im Süd-Ural.— Sitzber. Preuss. Akad. Wissensch., Berlin, 1886, II, S. 1211—1215.
- Barbeaut de Marny N. Mineralogische Novellen vom Ural.— Verh. Min. Ges. SPb., 1885—1886, S. 201 (Санарка).
- Herrmann [B. F. J.]. Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis, Schörl, Turmalin and anderen Mineralien].— Crell's Chem. Ann., 1792, II, S. 233 (blauer Schörl, Ural).

СТАВРОЛИТ

Чистые кристаллы ставролита, несколько напоминающего гранат, красно-бурого цвета, пригодны для огранки. В России не было попыток гранить ставролит, так как русские месторождения очень бедны и лишь изредка могут дать редкие просвечивающие кристаллики.

Наиболее прозрачные и чистые кристаллы известны на южном побережье Байкала (утес Шубутуй), в песках р. Санарки на Урале, а также вместе с кианитом в сланцах по р. Маме в Якутской обл. В других довольно многочисленных русских месторождениях (например, на горе Таганай на Южном Урале) мне неизвестны чистые разновидности.

ЭПИДОТ (ПУШКИНИТ)

Этот камень в поделочном и ограночном деле имеет крайне ограниченное применение. Знаменитые темно-зеленые эпидоты из Зульпбахталя в Тироле изредка идут в качестве поделочного материала для небольших украшений. В России иногда подвергали огранке разновидность эпидота, которая носит название «пушкунит» и встречается в больших, сильно плеохроичных кристаллах оливково-зеленого тона в районе Верх-Исетской дачи (дер. Палкино, гора Пуп — Евгений-Максимилиановские копи) и россыпей Верхнейвинска. Равным образом могли бы идти в огранку и красивые темно-зеленые эпидоты из Кацной ямы в Шайтанской даче. Однако вообще трудно приписывать практическое значение этому камню, идущему главным образом для дешевых подделок зеленого турмалина.

ЛИТЕРАТУРА

- Злобин А. Геогностическое описание гор по р. Слюдянке...— Горный журнал, 1832, ч. 4, стр. 160—204.
- Карножицкий А. Евгений-Максимилиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1896, ч. 34, вып. 1, стр. 8—37, 49, 81, 90.
- Федоров Е. С. и Колачевский В. М. Кристаллы пушкунита из Верх-Исетской дачи.— Горный журнал, 1905, ч. 4, стр. 208—245.

ДИОПТАЗ (АШИРИТ)

Этот красивый зеленый камень не может в настоящее время быть причислен к драгоценным камням, так как поделки из него из-за мягкости (твердость 5), трещиноватости и малой величины кристаллов не выдерживают конкуренции с другими зелеными камнями. Надежды, которые возлагались на него открывателем диоптаза в России бухарским купцом Ашир-Махмедом, не оправдались. Этот камень может иметь ценность только в виде нарядных шгуфов для музеев. Единственное в России месторождение — Алтын-Тюбе находится в Киргизских степях, в 120 верстах к запад-северо-западу от Каркаралинска, по правую сторону р. Алтын-Су,

впадающей в Нуру; минерал, покрывающий стенки трещин и пустот известняка вместе с кристаллами кальцита и медными соединениями, красиво выделяется на фоне белой известняковой породы.

В начале XIX в. диоптаз, так же как и уваровит, не отличали от изумруда, вследствие чего последний нередко подменялся менее ценным минералом и так, под именем изумруда, диоптаз усиленно продавался киргизами через Туркестан и Бухару в Персию. Штуфы диоптаза ценились для музеев, и за них платили сотни рублей. По описанию разведочной партии 1832 г., в месторождении Алтын-Тюбе «можно добыть диоптаза в таком количестве, что все минеральные кабинеты в Европе были бы им снабжены» (Разведка месторождений диоптаза, 1833).

ЛИТЕРАТУРА

- Антипов И. А. Рудные и каменноугольные месторождения Киргизской степи.— Горный журнал, 1892, ч. 1, стр. 307—345.
 Разведка месторождения диоптаза.— Горный журнал, 1833, ч. 4, стр. 382—385.
 Чупин П. Поиски цветных камней в Запиртышской степи в конце прошлого столетия.— Зап. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1893, XVI, вып. 2—3, статья, стр. 4, 17.
 Шангин. Историческое известие об открытии диоптаза, с кратким описанием месторождения онного.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 390—399.
 Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd. 6. 1870, S. 286—289.
 * Ledeboer K. Reise durch das Altai Gebirge und die soongarische Kirgisen Steppe, Bd 2. 1830, S. 429.
 См. также письма Германа в «Crell's Chem. Ann.», 1788, Bd 1, S. 325, 519; Pallas. N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 285.

СФЕН (ТИТАНИТ)

В Америке, реже в Западной Европе, подвергаются огранке ярко-зеленые разновидности сфена, дающие довольно красивые камни, напоминающие демантоид. Сколько-нибудь значительных месторождений ограночного сфена в России пока неизвестно; вероятно, можно было бы использовать титаниты Ильменских гор и пегматитовых жил по р. Слюдянке, где попадают буровато-красные кристаллы с золотистым отливом¹. В 1917 г. на Среднем Урале, около Верхневинска, были открыты гидротермальные жилы альпийского типа с великолепными альбитами и прозрачными зелеными сферами; однако количество их было весьма незначительно.

ГРУППА ПОЛЕВЫХ ШПАТОВ

1. АМАЗОНСКИЙ КАМЕНЬ (МИКРОКЛИН)

Амазонским камнем называется голубовато-зеленый полевой шпат — микроклин, идущий на различные поделки. Русские месторождения его несомненно заслуживают большого внимания ввиду высоких качеств камня. В Северо-Американских Соединенных Штатах [США] амазонский камень периодами очень высоко ценился, его месторождения тщательно разыскивались и разрабатывались², а камень вывозился даже в Европу (Andersen, 1915). В древнем Египте из камня, привозимого, вероятно, с верховьев Нила (Эфиопия), готовились амулеты и бусы. В старой ли-

¹ П. Еремеев. Олигоклаз, альбит и сфен из окрестностей Байкала. Сборник в честь столетия Горного института, 1873, стр. 186.

² При посещении известной гранитной фабрики в Руайа в Центральной Франции (в 1909 г.) мое внимание привлекли вещицы и мелкие вставки из довольно плохонького амазонита, получавшегося по дорогой цене из Северной Америки.

температуре, как это видно из описаний А. Гумбольдта, обычно не отличали амазонский камень от нефрита¹.

Единственный в России район, богатый амазонским камнем, — это Ильменские горы на Южном Урале, где он открыт был в 1784 г. Раздеришиным и уже к 1804 г. стал широко применяться для украшений под названием зеленого полевого шпата, или «изумрудного эдельшпата». Он встречался весьма значительными глыбами (до $\frac{1}{2}$ аршина) голубовато-зеленого, яблочно-зеленого, иногда бирюзового цветов с желтовато-зелеными прожилками. Обычно окраска его варьирует от зеленой до бирюзовой, нередко переходит в желтовато-серую с зелеными пятнами, и в этих случаях, всматриваясь ближе, видно, что поверхность камня испещрена желтовато-серыми полосками. Изредка на поверхности видно разветвление, тоже идущее полосками, из-за которого камень принимает костевидное строение; впрочем и на совершенно свежей поверхности кристалла замечается масса выдающихся бугорков и полосок пертитовых вrostков; в него часто врастают слюда, кварц (образующий с ним красивую письменную структуру), топаз, фенакит, и поверхность его нередко покрывается игольчатыми кристаллами черного шерла. В некоторых копиях амазонский камень переходит в розовато-красный микроклин, образуя вместе с кварцем красивую пеструю породу, называемую в Миассе «ситцевой» (например, в Блюмовской копи). В некоторых камнях под определенным углом зрения можно видеть красивый шерламутовый отблеск из-за пластинок пертитовых вrostков; благодаря этому их иногда приравнивали к авантюринам или даже называли зеленым лунным камнем (Hergmann, 1792).

Список копий, в которых встречается амазонский камень в Ильменских горах, приведен в работе Д. Белянкина (1909) [см. карту — фиг. 15, стр. 426—427], но из них необходимо выделить следующие: 1) колумбитовая копь № 64, где, по указанию И. Менге, добывался в 1826 г. амазонский камень для нужд Екатеринбургской гранильной фабрики. Копь уничтожена при проведении железной дороги; 2) Лобачевские копии № 81—86; 3) Точильная копь № 60; 4) копии Стрижова, аквамариновая и топазовая, № 54, 55; 5) копии на Косой горе, № 37, 38, где амазонский камень отличается особым синеватым цветом (см. подробнее при описании жил Ильменских гор). Все эти копии лежат в области гранито-гнейсовой полосы к северо-востоку от Ильменского озера и дают также топаз, гранат, черную слюду и т. д.

В 1831 г. по требованию Петергофской фабрики на копиях была поставлена добыча амазонского камня; с глубины более 4 сажен удалось добыть 25 пудов материала среднего качества (архив Петергофской фабрики)².

Нежность и разнообразие тонов ильменского камня дают основание для более широкого использования этого ценного материала, пригодного не только для мелких изделий, но также для изготовления ваз, шкатулок, пепельниц, чаш и т. п.³ Куски камня с Ильменских гор очень велики; Квенштедт приводит рассказ, будто бы здесь была заложена каменоломня в одном цельном кристалле. Уральский амазонский камень после выварки в деревянном масле делается прозрачнее и ярче, но получает

¹ Подробно описывает историю изучения амазонского камня Х. Фишер, который цитирует старую диссертацию Шредера, где отмечается, что в XVIII в. в России пользовались этим камнем против эпилепсии.

² В 1835 г. здесь было добыто и послано в Петербург 159 пудов, по-видимому, для керамического производства.

³ В Эрмитаже имеются две вазы в 9 дюймов высоты и $5\frac{1}{2}$ дюймов в диаметре, изготовленные на Екатеринбургской гранильной фабрике до 1793 г.

грязный оттенок. Часто при распиловке, вследствие употребления керосина, камень также покрывается грязными пятнами.

В старой литературе ошибочно приводится указание на куски до 1 пуда весом из Липовки, Алабашки, а также на «гнезда прекрасного яблочно-зеленого цвета в 6 верстах от Шайтанки». В Забайкалье и Внешней Монголии очень светлые амазонские камни известны в ряде мест: около Урги, у дер. Уточкиной близ Верхнеудинска, в Адун-Чолоне, в Агинском кряже, в 60 верстах от Ононского оловянного рудника, к югу от с. Турги и в других местах, но они не заслуживают внимания. Однако интересно указание А. Чекановского (1874): «С пути нашего на Хамар-Дабан по Похабинской гриве (отрогу Быстрянскому) несколько раз спускались более или менее глубоко по склопу р. Большой Быстрой; результатом этих боковых экскурсий было приискание давно забытого места нахождения превосходного полупрозрачного амазонского камня, затем минерала группы „танталониобовых“ соединений, далее кристаллов сфена, размерами превосходящих обыкновенные (вблизи гривы Большого Зимовья), наконец, полевого шпата малинового цвета (?)». Разведчики должны проверить указание на это месторождение, затерянное среди гольцов Прибайкалья.

Главнейшая литература

- Белянкин Д. С. Очерки по петрографии Ильменских гор.— Изв. СПб. политехн. ин-та, Отд. техн., естествозн. и матем., 1909, XII, вып. 3, стр. 715—732.
- * Горный журнал, 1834, ч. 1, стр. 170.
- Зильберманн В. А. О некоторых минералах с Ильменских гор.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1912, XXXV, вып. 5, стр. 221—244.
- Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 108, 139.
- Скиннер В. А. Бронза, ее природа и история с древнейших времен. СПб., 1906, стр. 35—37 (Египет).
- Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 106.
- Чекановский А. Геологическое исследование в Иркутской губернии. Иркутск, 1874, 397 стр. (Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, т. 17).
- Andersen O. On aventurine feldspar.— Am. J. Sci., 1915, XL, № 238, p. 351.
- * Bindheim J. J. Schriften Naturforsch. Freunde. Berlin, 1794, Bd 5, S. 107 (Ильменские горы).
- Ferber J. Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber.— Crell's Chem. Ann., 1787, I, S. 152—153.
- Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebürges, Bd 2. Berlin—Stettin, 1789, S. 319. Реф.: Crell's Chem. Ann., 1789, II, S. 282—284.
- Herrmann [B. F. J.]. Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis und anderen Mineralien].— Crell's Chem. Ann., 1792, S. 234.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 5. 1866, S. 126.
- Pallas P. S. Mineralogische Neuigkeiten aus Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 279.

2. СОЛНЕЧНЫЙ КАМЕНЬ (АВАНТЮРИНОВЫЙ ПОЛЕВОЙ ШПАТ, ГЕЛЕОЛИТ)

Под этим названием известны различные виды калиевых и щелочно-земельных полевых шпатов, отливающих красными искрами при определенном положении глаза вследствие параллельной ориентировки многочисленных листочков железного блеска. Иногда этот камень называют восточным авантюрином или астраханитом (у немецких ювелиров). Он употребляется сравнительно редко, для небольших дешевых поделок, для которых используется камень месторождений Южной Норвегии и Северной Америки. В первой половине XIX в. камень величиной с горошину

ценился около 15—25 руб., однако камни с Цейлона ценились более высоко.

В России месторождение солнечного камня в пегматитовых жилах о-ва Седловатого¹ в Кандалакшской губе на Белом море отмечалось еще Ромме де Лилем в 1780 г. В 1830 г. Л. Перовский посылал специальную экспедицию на Белое море для отыскания этого камня, дав ей для образца перстень со вставленным камнем. При этом, по-видимому, удалось открыть его в глыбах гранита и привести «два воза» в Петербург, но качеством он был много хуже старых образцов. Имеющиеся в архиве б. Уделов данные недостаточны, чтобы судить, действительно ли был найден солнечный камень или что-либо близкое к нему.

Месторождение солнечного камня известно также по р. Слюдянке, к югу от Байкала, где в пади Улунтуй отмечается серовато-синий полевой шпат (микроклиновый пертит) со слабым красноватым отливом. На эти солнечные камни, «проявляющиеся лишь на крошечных пространствах спайной поверхности», указывал еще А. Чекановский в 1874 г.

Гораздо интереснее третье месторождение, — у дер. Уточкиной, в 17 верстах от Верхнеудинска вниз по р. Селенге, о котором долгое время можно было догадываться по валунам, находимым в реке². Оно было открыто в 1832 г. доктором Фидлером и осмотрено мною в 1915 г. Наибольшего внимания заслуживает утес ниже деревни, состоящий из мощной светлой пегматитовой жилы и целой сети мелких жил сероватого калиевого полевого шпата, прорезающего гнейсовидные породы. Отдельные спайные осколки камня (в несколько квадратных вершков) или кристаллические агрегаты его несомненно заслуживают внимания, как красивый и недорогой материал. Привожу дословно несколько замечаний Фидлера: «Солнечный камень находится здесь довольно большими массами, так что может быть употреблен на вазы до 1—2 футов размера и другие изделия значительной величины... Цвет его светло-серый или темно-серый, красновато-бурый, переходящий в жоричневый... местами в бледно-красный или телесный цвет» (Fiedler, 1839). На основании этого Л. Перовский, убедившись в красоте ограненных камней, предпринял осмотр месторождения, подтвердивший это указание и установивший присутствие мощных жил письменного гранита и тонких жил солнечного камня.

Наши месторождения интересны тем, что представляют собой разности калиевого полевого шпата, а не олигоклаза, как в Норвегии. Месторождение дер. Уточкиной благодаря легкости добычи и обилию материала может дать в будущем прекрасный подделочный камень.

ЛИТЕРАТУРА

Разумовский Г. К. Техническое распределение драгоценных камней, с отличительными признаками их, извлеченное из сочинения аббата Гаюи, с прибавлениями и замечаниями по собственным наблюдениям. Перевод с франц. СПб., 1883, стр. 118—120 (экспедиция на Белое море).

Des Cloizeaux A. Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels ou artificiels... Paris, 1867, p. 664, 716.

* Fiedler K. G. Auffindung der Lagerstätte des Sonnensteins 1831 an der Selenga in Sibirien.— Poggendorf Ann. phys. Chemie, 1839, XLVI, S. 189—191.

Ramsay W. Die Nephelinsyenitmassive.— Fennia, 1894, XI, № 2, S. 77.

Schriften Min. Ges. SPh., 1842, I, S. LII (наблюдения Фидлера и Седакова над жилами дер. Уточкиной).

¹ В Кандалакшском заливе известны два острова Седловатых; вероятно, речь идет об острове на 33°40' в. д. от Гринвича, в Порье-губе на Терском берегу, где можно предположить некоторую связь с щелочными породами Умбы.

² Так, еще в 1811 г. де Дрэ указывал на Сибирь, как на лучший источник солнечного камня.

3. ЛУННЫЙ КАМЕНЬ (АДУЛЯР)¹

Лунный камень, жемчужный шпат — под этими названиями обычно подразумевают адюляр с шелковистым нежно-синеватым отливом, напоминающим лунный свет. По словам В. Севергина, «через полирование светлое принимает лицо и может употреблен быть на разные украшения». Это явление вызывается микроскопическими пертитовыми вростками кислых плагиоклазов (например, известный лунный камень с о-ва Цейлон). Гораздо реже лунным блеском, вызванным уже другими причинами, отличаются кислые плагиоклазы, например, из Тведестранд в Норвегии и Вилмингтон в Северной Америке.

В России лунный блеск имеют нежный, серовато-белый криптопертит из пегматитовых жил первого ключа р. Черемшанки в Ильменских горах (Южный Урал) и прозрачный полевой шпат из Савельева лога на западном склоне Ильменской горы, против Тургояка, недалеко от дер. Селянкиной.

Красивые серые лунные камни дает Прибайкалье, где они образуют особый тип пегматитовых жил, подробно изученный А. Чекановским в контактах с известняками. Этот полупрозрачный полевой шпат встречается неправильными небольшими скоплениями, обладающими лунным блеском и наблюдающимися в весьма многих местах по рекам Слюдянке, Талой и Малой Быстрой.

Из плагиоклазов со слабым лунным отливом необходимо отметить полевой шпат из пегматитовых жил Шайтанки (в змеевиках вместе с бурым турмалином), Липовки и Луговой на Среднем Урале. Кроме того, имеется в старой литературе указание на то, что лунный камень встречается в бассейне р. Унды, около Ново-Троицких промыслов в Забайкалье. Полевой шпат с приризацией отмечает И. Гинзбург из Выгострова и из с. Половинного, в 37 верстах от Кеми, в Кемском уезде Архангельской губ.

Русский лунный камень до сих пор совершенно не использовался, между тем обилие материала и доступность его месторождений позволяют быстро добыть красивый поделочный камень².

4. ЛАБРАДОР

Лабрадор сравнительно редко и только в красивых приризующих кусках служит поделочным камнем для брошек, застежек, печатей или даже колец; в главной своей массе он должен считаться облицовочным камнем и материалом для памятников.

На лабрадор была особая мода в начале XIX столетия, когда, например, герцог Девонширский за 1000 руб. купил валун лабрадора, найденный около Калинкина моста в самом Петербурге³. На него была мода в Париже и Лондоне в конце 80-х годов прошлого столетия.

В архиве Минералогического общества за 1917 г. есть ценные сведения о петербургском лабрадоре, называвшемся заграничными ювелирами «ингерманландским». Цены на табакерки из маленьких кусков в конце 80-х годов XVIII в. колебались около 500—1500 руб.; вставки для

¹ Иногда лунным камнем ошибочно называют селенит (жilkоватый гипс из Пермской губ.), а также другие минералы с шелковистым блеском, например цимфан, кошачий глаз и пр.

² В. В. Аршинов. О двух полевых шпатах Урала. Изд. Петрограф. ин-та «Литотека», М., 1911 (лунный камень Ильменских гор); А. Чекановский. О лазурите Прибайкалья (архив Геологического музея Академии наук).

³ Описание находки камня на Волковом кладбище см. в приложении к «С.-Петербургской газете» от 4 февраля 1816 г., № 7.

колец ценились в 25, 50 и даже 100 руб. В 1817 г. цены сильно упали, и приличное кольцо в лавке можно было купить за несколько рублей. На находки лабрадора, сделанные впервые в 1781 г., при прокладке Петергофского шоссе, и описанные Палласом (1782), обращали особое внимание¹, о них докладывали императору и из наиболее ценных кусков готовили изделия и столы для Эрмитажа. Насколько заботливо относились в те времена к этому камню, видно из стихотворения Мартынова, посвященного находке в 1829 г. около Царского Села², на р. Пулковке, двух больших валунов³. Называется оно «Благодарность огромнейшего лабрадора членам Минералогического общества» и начинается словами:

Сколь многи надо мной столетия пролетели,
Вельможа, селянин на мне всегда сидели.
Коль сманит их к себе товарищ мой — ручей,
Никто не знал цены и красоты моей...

Особенно интересны замечания Панснера, доложенные в Минералогическом обществе 24 июня 1817 г., где он подробно рассказывает историю отдельных находок.

С каким вниманием к этим валунам относилось Минералогическое общество, видно из следующего письма директора общества Я. Зембницкого: «Общество полагает, что разделение одного лабрадора на части для изготовления вещей в малом виде было бы явным действием истребления единственного доселе лабрадора по величине его при отличной игре цветов, местами в нем усматриваемой». Взамен этого общество предлагало из своей коллекции хорошие образцы для изделий Кабинета. Согласно специальному докладу Л. Перовского, было предложено большой валун оставить на Петергофской фабрике, а меньший уступить Горному институту за 1200 руб. (22 ноября 1829 г.).

Богатейшие месторождения южнорусских лабрадоритов были открыты в начале XIX столетия, но изучение их началось значительно позднее⁴. Коренные месторождения этих пород известны в районах Киевской⁵, Волынской и отчасти Херсонской губерний; они были обнаружены доктором Ширмором в 1835 г. и сейчас их можно признать самыми богатыми по распространению лабрадора на земном шаре. Волынский лабрадорит уже давно используется для колонн, подоконников, каминов, лестниц, облицовки церквей и т. д.⁶

Главный центр обрабатывающей камнерезной промышленности — Житомирский уезд, причем большинство заведений находилось в самом Житомире и лишь два, но самых крупных, находились в деревнях Осники и Головино, причем только они были оборудованы механическими двигателями. Главным тормозом промышленности было отсутствие путей сообщения; так, на месте цена кубического аршина лабрадорита в 1914—

¹ Эти находки произвели такое впечатление, что Бюффон назвал лабрадор «*piétre de Russie*» (русский камень).

² Ныне г. Пушкин. — *Ред.*

³ Один валун весил 250 пудов, другой — 80 пудов. В 1815 г. найден крупный валун на Волковом кладбище, откуда был перенесен в Минералогический музей Академии наук.

⁴ Частично лабрадор применялся в древнерусском церковном строительстве в IX и XII вв., когда, очевидно, уже было на него обращено внимание.

⁵ О находке лабрадора близ Киева см. газету «Северная пчела» за 1835 г., № 609.

⁶ Известны из киевского и волынского лабрадорита: колонна в Александровском парке в Одессе, колонны и облицовка храма Христа Спасителя в Москве, колонны Владимирского собора в Киеве, внутренняя облицовка храма Вознесения на Екатерининском канале, многочисленные памятники на кладбище вблизи Аскольдовой могилы на берегу Днепра около Киева и многие другие.

1915 гг. составляла около 15 руб., тогда как доставка его за 25 верст обходилась в 10 руб.¹

Отдельные месторождения лабрадорита и существующие ломки нанесены на карты строительных материалов (Ласкарев, 1914; Тутковский, 1916) и по преимуществу приурочены к Житомирскому уезду Волынской губ. и к Радомысльскому и Черкасскому уездам Киевской губ.

В лабрадоритах величина кристаллов лабрадора доходит до 5 дюймов. Цвет кристаллов темно-серый, почти черный, иризацией обладает особенно грань *M* (010), дающая красивую игру зеленого, желтого, голубого и красного тонов; зеленый и голубой тона преобладают, тогда как красный весьма редок. В куске порода имеет черный цвет с синеватым отливом. Очень ценно месторождение Паромовка, где отдельные призматические кристаллы красивого голубовато-зеленого тона достигают 6 × 6 вершков; в этом лабрадорите попадаются пустоты величиной с кулак, выстланные щетками горного хрусталя или аметиста. Редкой красоты плиты из крупнозернистой разновидности можно было видеть во внутренней отделке храма Христа Спасителя в Москве и в пилонах храма Воскресения на Екатерининском канале в Петрограде².

Эти лабрадориты относятся к габбро-норитам. В. Тарасенко указывает на весьма большое количество их разновидностей, свойства которых пока не изучены. Мелкозернистая разновидность тверже, хорошо полируется и хорошо сопротивляется разрушению атмосферой. Крупнозернистая разновидность хотя и красивее, но обрабатывается труднее, легко крошится, разрушается, и потому предпочтительнее ее употреблять для внутренних отделок зданий.

Выходы лабрадоритов тянутся полосой, начиная с Житомирского уезда на севере и через соседний Радомысльский уезд Киевской губ., в Черкасский уезд той же губернии, вплоть до Елизаветградского уезда Херсонской губ.

Житомирский уезд Волынской губ.: Крапивня, Буки, Головино (мастерская), Осники (мастерская), Паромовка (мастерская), Горошки, Добрынь, Воровская Рудня и др.

Радомысльский уезд Киевской губ.: по р. Быстриевке Каменный Брод (мастерская), всего в нескольких верстах от окрестностей Головина³.

Черкасский уезд Киевской губ.: г. Городище по р. Ольшанке, со знаменитыми ломками, мастерскими и школой по обработке пород⁴.

Эти месторождения были случайно открыты при прокладке железной дороги (Киев — Фастов), причем лабрадорит сначала шел как бут для фун-

¹ В «Справочнике промышленных заведений России за 1910 г.» отмечены следующие предприятия по обработке лабрадорита: 1) мастерская Воронова в дер. Осники Житомирского уезда, — в год 9 тыс. пудов на 20 тыс. руб.; 2) мастерская Душинского и Салис в дер. Головино того же уезда, — на сумму 25—30 тыс. руб. в год; 3) небольшая мастерская Олешкевича в самом Житомире, с 15 рабочими; 4) небольшая мастерская Подаревского для изготовления памятников работала в дер. Паромовке, однако после открытия карьеров в Осниках и Головине, с более удобными путями сообщения, экспорт паромовского лабрадора сильно сократился. Часть материала подвергалась художественной обработке в Одессе и Киеве.

² Ныне канал Грибоедова. — *Ред.*

³ Изделия из этого лабрадора отличались на Нижегородской выставке в 1896 г., особенно изделия фабрики Корчак-Савицкого, работавшей начиная с 1849 г. и выделявшей вещи превосходного качества на 30—40 тыс. руб. в год. Лучшим образцом изделий из Каменнобродских мастерских может служить внутренняя облицовка храма Христа Спасителя в Москве. Интересно отметить, что во дворце Сан-Дonato в Италии было установлено 10 колонн из этого лабрадора. Н. Нестеровский. Горное дело на Нижегородской выставке, 1897, стр. 51. См. также Л. Долинский. Горный отдел на Одесской выставке 1885 г.

⁴ Месторождения известны и в Каневском уезде.

даментов и как облицовочный материал. Только в 1885 г. образовалось товарищество по эксплуатации лабрадорита около ст. Воронцово, а в 1887 г. директором товарищества Г. Гельфрейхом была устроена в Петербурге выставка с демонстрированием превосходных ювелирных и облицовочных изделий.

Елизаветградский уезд Херсонской губ.: северо-восточная часть, около самой границы с Киевской губ., на берегу р. Большой Выси, бассейн р. Буг, в окрестностях Ново-Миргорода, где имелся целый ряд каменоломен для добычи бута и приготовления плит (для памятников). Каменоломни тянутся на протяжении около 8—10 верст к востоку и западу от Ново-Миргорода.

ЛИТЕРАТУРА

Север России

Schriften Min. Ges. SPh., 1842, I, S. 39.

Юг России

Азанчеев Ю. Каменоломни и разработка простых полезных ископаемых в России. СПб., 1894, стр. 54.

Барбот де Марни Н. П. [О двух образцах лабрадора из Каменного Брода Радомысльского уезда Киевской губ.].— Зап. Мин. об-ва, 1869, ч. 4, протокол засед., стр. 351.

Барбот де Марни Н. П. Геологические исследования, произведенные в 1868 г. в губерниях Киевской, Подольской и Волынской.— Зап. Мин. об-ва, 1872, ч. 7, стр. 52.

Бельский С. В. К геологии Житомирского уезда Волынской губернии.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1910, II, стр. 1—41.

Бельский С. В. Минералы и горные породы гранитной области Волынской губернии, имеющие промышленное значение.— Природа, 1916, № 3, стлб. 381—382.

Долинский Л. П. Статистические сведения за 1884 и 1885 гг. по юго-западному горному округу.— Зап. Одесск. отд. Русск. техн. об-ва, 1886, сентябрь—октябрь, стр. 81—122 (добыча).

Иванов Л. Л. К минералогии Волыни.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1915 (список литературы).

Лабрадорная фабрика «Каменный Брод».— Горный журнал, 1887, ч. 4, стр. 159. То же: «Неделя строителя», прил. к журн. «Зодчий», 1887, XVI, № 8, стр. 31.

Ласкарев В. Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17. Пг., 1914, I—X, 710 стр. (Труды Геол. ком., вып. 77, стр. 587, 325, 330 и след.).

Лучицкий В. И. Материалы по петрографии юга России. Рапакиви Киевской губернии и породы, его сопровождающие.— Изв. Варшав. политехн. ин-та, 1911 (сводка литературы).

Лямин Н. Н. Естественные строительные материалы, вып. 1. СПб., 1911, стр. 22.

Миклухо-Маклай М. Н. Геологические исследования Новоградволынского и Житомирского уездов Волынской губернии.— Материалы для геологии России, 1890, XIV, стр. 1—90.

«Неделя строителя», прил. к журн. «Зодчий», 1882, стр. 245; 1887, стр. 31, 34 (описание выставок лабрадоровых изделий).

Оссовский Г. О. Геолого-геогностический очерк Волынской губернии.— Труды Волын. губ. стат. ком., 1837, вып. 4, стр. 210.

Самойлов Я. Лабрадор и каолин Елизаветградского уезда Херсонской губ.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1903 (1902), XVI, стр. 520—530.

Соколов Н. Труды Геол. ком., 1896, XIV, № 1, стр. 5.

Тарасенко В. Е. О лабрадоритовой породе Каменного Брода.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1886, VIII, вып. 1, стр. 145—172.

Тарасенко В. Е. О горных породах семейства габбро из Радомысльского и Житомирского уездов Киевской и Волынской губерний. Киев, 1895, стр. 21, 85, 164 (основная монография).

Тарасенко В. Е. Материалы для суждения о химическом строении известково-натровых плагиоклазов.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1899, XVI, вып. 2, стр. 365—496.

Труды Киевской временной комиссии по устройству выставки в Москве. 1882.

Тутковский П. А. Карта-справочник строительных материалов на западном фронте. Листы 30 и 31 (Мозырь, Киев, Тараща). Пг., 1916, 19 стр. (Комис. сырья и хим. материалов Ком. военно-техн. помощи объедин. научн. и техн. орган.).

Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 108.

Феофилакт К. М. О кристаллических породах губерний Киевской, Волынской и Подольской. Киев, 1854, стр. 22.

Andrzejowsky A. Remarques sur le terrain plutonique du sud-ouest de la Russie.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1850, XXIII, p. 240.

Gampel J. A. Studien über Labradorite von Kiew.— Verh. Geol. Reichsanst. Wien, 1877, S. 130—134.

[Pallas P. S.] Nachtrag zu den Bemerkungen über den Labradorstein.— N. Nord. Beitr., 1782, III, S. 407—409.

5. ПИСЬМЕННЫЙ ГРАНИТ (ЕВРЕЙСКИЙ КАМЕНЬ)

Своеобразным поделочным камнем может служить и письменный гранит (у Севергина — алфавитный камень), состоящий из закономерно срастающихся полевого шпата и дымчатого кварца. Этот камень освоен камнерезами еще в XVIII столетии и описывался под различными названиями.

На Урале его называют «припасом», так как он сопровождает месторождения драгоценных камней — берилла и топаза (тяжеловеса), а в Забайкалье еще со времен Патрена (1789 г.) пегматит считался надежным признаком нахождения драгоценных камней. В Мурзинском районе иногда его называют «рябчиком», или еврейским шпатом; на Мокруше, например, если пегматитовая жила не имеет письменной структуры, это служит плохим признаком.

Несмотря на то, что письменный гранит был у некоторых народов священным (так, зыряне на севере Урала или ацтеки в Центральной Америке поклонялись ему), неизвестно употребление этого камня для украшений не только в древности, но даже в XVII в., когда, казалось бы, его могли использовать, как диковинку, для табакерок и шкатулок. Только в конце XVIII столетия, особенно в начале XIX в. началось незначительное использование этого камня как поделочного материала. К этому времени относятся знаменитые столы в Эрмитаже из письменного гранита (Средний Урал) и амазонита из Ильменских гор.

Этот своеобразный камень встречается в огромных количествах, с большим разнообразием окраски (белый, серый, розовый, зеленовато-голубой) и рисунка (мелкого, крупного, с прямолинейными контурами, с извилинами). Красота образцов зависит как от цвета полевого шпата, так и от густоты окраски включений дымчатого кварца. Отвалы ряда копей на Среднем Урале, в Ильменских горах и в Забайкалье сплошь состоят из великолепного поделочного материала в крупных кусках. Лучшие сорта письменного гранита можно было в 1914—1915 гг. получать в районе Мурзинки по 5 руб. за пуд; за эту же цену Д. Орлов доставлял из района Мурзинки этот материал в Екатеринбург для составления учебных коллекций.

Наиболее богаты и красивы по цвету и рисунку письменные граниты Урала, в меньшей степени — Забайкалья и Алтая. Известны они и в Южной кристаллической полосе (Волынская и Херсонская губернии), на побережье Белого моря и в других областях России, богатых гранитными пегматитами.

1. Наибольшее разнообразие и обилие материала дают копи района Мурзинки (Мокруша, реки Кривая, Маслянка и т. д.).

2. Очень красивы нежно-розовые пегматиты, с крупным рисунком, из темного мориона в копи № 2 на Адуе (Ферсман, 1914).

3. В Ильменских горах Криолитовая и Стрижовская топазовые копи дают красивый амазонит, прорастающий светло-дымчатым кварцем.

4. Из пегматитов Алтая представляют интерес письменные граниты из жил вокруг Колыванского озера.

5. В Западном Забайкалье довольно красивые письменные граниты со светло-розовым полевым шпатом и светлым кварцем встречены были мною около дер. Уточкиной, в 17 верстах ниже Верхнеудинска по р. Селенге.

6. Менее красивы граниты с письменной структурой из Борцовочного хребта; цвет полевого шпата довольно темный, серый, и на его фоне сравнительно мало выделяется рисунок светлого кварца.

7. Довольно своеобразный тип письменных структур наблюдается в пегматитах хр. Бургутуй около Кяхты и Цаган-Олуя в Восточном Забайкалье. Здесь кварц прорастает розовый полевой шпат неправильными извилистыми змейками и в сечении не дает подобия еврейских букв, образуя тем не менее весьма красивый рисунок.

В письменных гранитах красота и характер куска зависят всегда от направления распила камня. Кварц включен в полевой шпат в виде веретенообразных тел, которые лишь в сечении, перпендикулярном к их длинной оси, дают впечатление еврейских письмен. В косых сечениях форма разреза получается некрасивая и неправильная, а в разрезе, параллельном длинной оси ихтиоглифтов, вырисовываются на фоне светлого полевого шпата длинные полосы или вытянутые линзы с зазубренными краями, напоминающие скелеты рыб. Для поделочных целей необходимо ориентировать разрезы точно перпендикулярно длинной оси кристаллов кварца (Ферсман, 1915).

Главнейшая литература

- Краснопольский А. Геологическое описание Невьянского горного округа. СПб., 1900 (Труды Геол. ком., вып. 25, стр. 93).
 Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 68.
 Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 65, 83 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
 Ферсман А. Е. Пегматитовые жилы Алуя.— Труды Радиевой экспед. Акад. наук, 1914, вып. 2, стр. 1—16.
 Ферсман А. Е. Письменная структура пегматитов и причина ее возникновения.— Изв. Акад. наук, серия 6, 1915, IX, № 12, стр. 1211—1228.
 Ферсман А. Е. Полевые шпаты. Пг., 1919, 19 стр. (Комис. по изуч. ест. произв. сил России. Ест. произв. силы России, т. 4. Полезные ископаемые, Геол. ком., № 28).
 Чирвинский П. Н. Количественный минералогический и химический состав гранитов и грейзенов. М., 1911, 1—VIII, стр. 428—469.
 Sewerguine B. Enumeratio mineralium quorundam, rariorum, in museis nonnullis Petropolitans obviarum.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1798, XI, 291—298 (Алабашка).

СОДАЛИТ

Некоторое значение как поделочный камень может иметь содалит, который нередко выдается за ляпис-лазурь. Однако мягкость, резкая спайность и хрупкость являются крупными недостатками этого материала.

В Северной Америке получила за последние 10 лет большое распространение канадская содалитовая порода, которая под названием «аломит» шла, подобно мрамору, для внутренних облицовок.

В России этот камень встречается:

а) На Южном Урале, в Ильменских горах,— синие скопления его в массе бесцветного эфеолита или канкринита лишь изредка достигают большой густоты и однородности тона, и потому едва ли о нем приходится говорить как о заслуживающем внимания поделочном камне.

б) В Средней Азии, в районе Верхнего Зеравшана, по р. Тагобы-Собак (см. фиг. 4). Этот минерал (по-таджикски «ля-джвар») встречается здесь скоплениями до 10 см величиной, красивого василькового цвета, частью в вертикальных жилах, частью отдельными гнездами в белоснежной полевошпатовой породе, среди известняков и мраморов (Преображенский, 1911₁ и 2). Как цветной поделочный материал он заслуживает внимания, но месторождение находится в труднодоступном ущелье среди отвесных скал. Возможно, что этот камень смешивали в Средней Азии с лазуритом и, может быть, даже использовали вместо последнего, но не исключена возможность нахождения в области Бадахшана и Горной Бухары других месторождений содалита (Feussner, 1881).

в) В Мариинском графитовом руднике Алибера (на Батагольских гольцах) в Иркутской губ., о чем писал А. Ушаков (1862): «Содалит из последнего месторождения, судя по двум отшлифованным образцам, которые были доставлены в числе других спутников алиберовского графита на бывшую в 1860 г. выставку Вольного Экономического Общества, имеет очень приятный синий цвет, стеклянный блеск, хорошо принимает полировку, почему и может быть употребляем в дело на мелкие галантерейные вещи, для оклейки ваз, коробочек и т. д.»¹. Более точных данных об алиберовском содалите мы не имеем.

ЛИТЕРАТУРА

- Еремеев П. В. [О содалите из Бухары].— Зап. Мин. об-ва, 1884, ч. 19, протокол засед., стр. 193—194.
- Преображенский И. А. 1. Нефелиновые сиениты перховьев р. Тагобы-Собак в бассейне верхнего Зеравшана (Южный Туркестан).— Изв. СПб. политех. ин-та, Отд. техн., естествозн. и матем., 1911, XV, вып. 1, стр. 293—335.
- Преображенский И. А. 2. Поездка в Туркестанский хребет (бассейны Зеравшана, Ляйляка, Исфары и Соха).— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1911, XLVIII, вып. 7—10, стр. 325.
- * Ушаков А. Труды Вольно-Эконом. об-ва, 1860, 22 окт. (Иркутская губ.).
- Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 146 (Иркутская губ.).
- Feussner. Zs. Krist., 1881, V, S. 583 (Бухара, очевидно,— Зеравшан).

ЛАЗУРИТ (ЛЯПИС-ЛАЗУРЬ, ЛАЗОРЕВЫЙ КАМЕНЬ) И ГЛАУКОЛИТ

Лазурит принадлежит к тем поделочным камням, с которыми связано много вопросов исторического, культурного и научного значения; большинство из них до сих пор еще не разрешено. В области изучения месторождений этого камня и торговых путей, по которым шло его распространение, до настоящего времени отсутствуют точные данные.

Густо-синий цвет лазурита, «ласкающий глаз», не мог не привлекать к себе обитателей Египта и стран Востока, и не удивительно, что об этом камне мы находим многочисленные указания у писателей различных веков и различных народов. Так, в книге Аристотеля² упоминается о соединении лазурита с золотом (пиритом), которое придает ему особую красоту; отмечаются там также и способы для отличия его от поддельного лазурита (главным образом от соединений меди). Особенно часто смешивали его с так называемым армянским камнем — известным кам-

¹ К этой же области Прибайкалья следует отнести и глауколит (см. стр. 135), часть которого, согласно исследованиям В. Брёггера, должна быть причислена не к скаполиту, а к синему содалиту.

² S. Rusk a. Das Steinbuch des Aristoteles. Heidelberg, 1912, S. 153.

нем, проникнутым медною лазурью», который в огне теряет свой цвет, но тоже употребляется для синей краски. Хорошо знали его древняя Греция и Рим, получавшие из него хорошую краску и называвшие его «сапфейрос» — *σαπφειρος* (Теофраст — Плиний). Существует предание, что скрижали, данные Моисею на горе Синай, были сделаны из лазурита. Подробно описывал и изучал лазурит в XVII в. Боэций де Боот (1636 г.).

«Лазуревый камень издревле употреблялся в Индии и Персии при изготовлении драгоценной для художника краски — ультрамарина. С этой целью камень жгли и растирали в тонкий порошок; последний смешивали со смолой, воском и маслом, промывали, и тогда краска оседала в виде чудного тончайшего порошка, который сушился и затем шел в употребление, но, естественно, был очень дорог. Все эти сведения нам передают и подтверждают все старые писатели Востока — Ибн Хаукал, Истахри, Эдриз, Абулфеда, Шехабеддин, Ибн Батута, Тейфаш, Марко Поло и мн. др.

Лазуревый камень в применении к искусству был излюблен еще в древнем мире; особенно часто на нем гравировали, что облегчалось его мягкостью, и резали из него выпуклые фигуры и рельефы. На Востоке и в Китае им пользовались часто; в Китае его применяли для чаш, шкатулок, флаконов, колец, статуэток, амулетов и множества безделушек; магометанский Восток прибегал к нему более для резных и мозаичных работ»¹.

Вот что пишет А. Фелькерзам (1913) о лазурите:

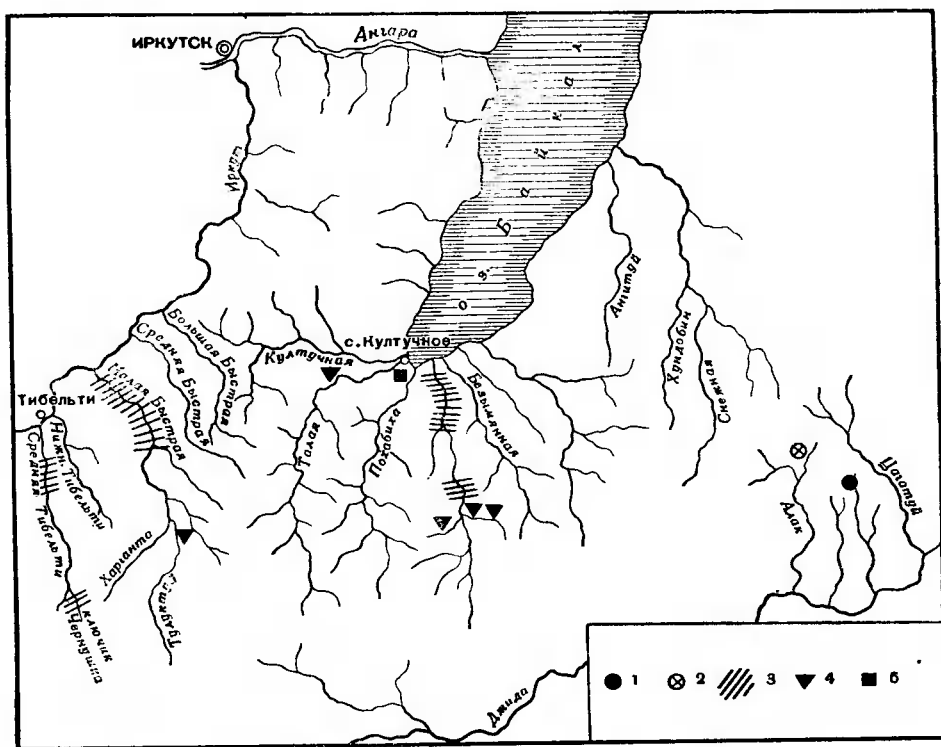
«В Европе лазуревый камень был очень редок, пока в XIX веке не поступило на рынок большое его количество, привезенное с Байкала. В прежнее время изделия из лазуревых камней изготовлялись лишь из цельных кусков, а так как последние редко имели достаточные размеры и были дороги, то и число дошедших до нас таких предметов очень ограничено. Более мелкие куски шли на мозаичные работы, на работы „*pietra dura*“, на отделку драгоценностей и, в соединении с другими камнями, на украшение мебели, к чему особенно пристрастились в XVII веке. Государственные гранильные фабрики в Екатеринбурге и Петергофе в середине XIX столетия указали совершенно новые пути использования лазуревых камней: они изобрели облицовку тонкими слоями этого дорогого и прекрасного материала, вроде фанеровки столярных работ дорогими породами дерева, и довели эту технику до той степени законченности, выше которой едва ли можно что-либо ожидать. Таким способом стали отделять не только предметы средней величины, как ящики и шкатулки, колонки для шкафов, столовые часы и т. п., но и работы громадных размеров, каковы колонны в Исаакиевском соборе, стены в покоях Большого Царскосельского и Зимнего дворцов, вазы и столы в Эрмитаже и других дворцах. Достигается это таким путем, что остои более мелких вещей, т. е., в сущности, самые вещи, изготовляются из металла и лишь облицовываются тонкими пластинками дорогого материала, составленными, в свою очередь, из маленьких кусочков; по отношению к крупным предметам применяется в общих чертах тот же способ, но остои делаются из простого камня. Искусство этой работы заключается в том, чтобы не только пригнать отдельные куски настолько слитно, что соединение их для глаза почти неуловимо, но и придать им все мельчайшие изгибы, выпуклости и закругления, соответствующие сложным очертаниям.

Нельзя отрицать, что лазуревый камень — правда, только в лучших своих образцах — таит в себе очарование, которому трудно противостоять. Действительно, роскошный цвет хороших бадахшанских кусков производит необыкновенно благородное впечатление, точно — как ни парадоксально это сопоставление — холодный огонь. Впечатление еще значительно усиливается золотистыми, блестящими вкраплениями, появляющимися, то одиночными крупинами, то в затейливых сочетаниях, то в извилистых жилках.

Лучше всего лазуревый камень сочетается с золотом, особенно там, где служит только фоном; менее удачно, с чисто художественной точки зрения, использование синего камня для рельефной резьбы, передающей портреты или измышленные головки, хотя бы исполнение ее было вполне законченным и художественным; к таким работам побуждала, очевидно, только мягкость камня и сравнительная легкость резьбы. Тяжелый вес лазурита и невозможность делать из него очень тонкие пластинки удерживали от изготовления из него табакерок и коробочек, предназначенных к ношению в кармане; тем не менее, попытки такого рода бывали».

Красивый цвет и рисунок камня в связи со способностью принимать полировку еще с конца XVIII в. выдвинули его как первоклассный поделочный материал, который вскоре получил широкое распространение, что

¹ См. С. Р. Brard. *Minéralogie appliquée aux arts*, v. 2. Paris, 1821, p. 470.



Фиг. 13. Копия карты месторождений цветных камней Прибайкалья
Г. М. Пермикина (1853 г.):

1 — плавик; 2 — аметист; 3 — валуны лазурита; 4 — лазурит (коренной); 5 — агальматолит
(по А. Злобину)

привело к отказу от его применения в размолотом виде для краски. Особенно ценились темные, васильковые сорта с золотистыми крапинками пирита, причем последние были особенно характерны для так называемого «бухарского лазурита». Нередко окраска лазурита улучшалась после прокаливании до темно-красного каления, но эту операцию следует вести очень осторожно, так как камень может приобрести слишком темный, а иногда и зеленоватый тон.

В мелких вещах, особенно при искусственном освещении, лазурит теряет красоту, поэтому его употребление для серег и брошек весьма ограничено. Наиболее ценным было применение его для больших вещей — ваз, колонн, каминов и т. п.

Почти исключительная монополия на обработку лазурита в конце XVIII и в XIX в. принадлежала Петергофской гранильной фабрике, которая прославилась выполнением ряда всемирно известных работ. Достаточно вспомнить о знаменитых колоннах Исаакиевского собора, толщиной 14 вершков, вышиной почти 7 аршин, на которые пошло $78\frac{1}{2}$ пудов бадахшанского лазурита по цене 250 руб. серебром за пуд (каждая колонна обоилась в 31 000 руб.), а также о вазах, столах и чапах в Эрмитаже или облицовке Мраморного зала в Мраморном дворце и Лионской комнаты Царскосельского дворца.

Неизменным спутником лазурита является глауколит, синевато-фиолетовый минерал из группы скаполита, отличающийся большей прозрачностью, чем лазурит, и ясной, хотя и несовершенной, спайностью.

Вместе с лазуритом он образует очень красивые по тонам скопления и в куске часто трудно отличим от последнего.

Лазоревый камень издавна был предметом увлечения придворных кругов России; имеются сведения, что Екатерина I весьма интересовалась этим камнем, привозимым «из Бухарии с золотым шеском через Кяхту», причем при ней были установлены особые условия уплаты за этот камень («ланижеверт» по-бухарски и «чин-чин-ши» по-китайски), а именно: за каждый фунт первого сорта по фунту серебра, а за 10 фунтов камня второго сорта 9 фунтов серебра, причем платилось не серебром, а пушным товаром. Но, несмотря на эти меры, камень попадал в Россию лишь в незначительных количествах и не каждый год. Остается, однако, неясным, из каких месторождений проникал в Кяхту этот ценный на Востоке камень, действительно ли из предполагаемых месторождений Китая¹ или же кружным путем из Бадахшана. Китайцы этот камень издавна приносили на наши пограничные караулы в Юго-Восточном Забайкалье, причем они обычно уверяли, что шары лазурита вымываются и выбрасываются на берег волнами оз. Далайнор и реки Кайлар («Очерк месторождений драгоценный камней в Нерчинском крае», 1912). Первые более точные сведения о лазурите относятся лишь к 80-м годам XVIII столетия, однако нельзя не отметить одно интересное указание, требующее дальнейших архивных розысков: в 1737 г. Амман сделал доклад в Академии наук о местах в России, где находится лазурит — «schönste blaue Farbe» (красивейшая синяя краска), а Корф говорил о той синей краске, о которой упоминается в Камчатских актах экспедиции Стеллера.

Начиная с конца XVIII в. было предпринято много поисков этого камня во всем мире, и лишь последнее время к азиатским месторождениям присоединились в Чилийских Андах находки довольно светлого и зеленоватого лазурита. Таким образом, и сейчас первенство в обладании этим камнем остается за Азией, где наше внимание привлекают две области: одна — в Персии, вторая — к югу от Байкала.

ЛАЗУРИТ БАДАХШАНА—«БУХАРСКИЙ»

До начала XIX в. лазурит обычно доставлялся из «Бухары, Туркестана, Афганистана, Персии, Тибета», и под этими разнообразными и неясными обозначениями скрывался какой-то неведомый источник среднеазиатского камня. Иногда минерал считался приходящим из «Киргизских степей» или даже камнем из «страны Китаев». В. Севергин упоминал лазурит «в Малой Бухарии, откуда привозят в Оренбург иногда куски весом в 3 пуда, в Великой Татарии, в Персии, Китае и в Сибири близ Байкала» (1809 г.). Несомненно, что в многочисленных, очень противоречивых указаниях мы прежде всего встречаемся со значительной путаницей понятий о самом камне, так как лазурит часто смешивали с различными соединениями меди (кварцем, окрашенным азуритом, и т. п.), и, в частности, в Туркестане он, по-видимому, не отличался от содалита Алайского хребта в долине Зеравшана, а в Семиречье и Кульдже жители говорили об обилии лазурита в связи с медными окислами в ряде месторождений (Мушкетов, 1877).

¹ Дю-Хальд в 1735 г. отмечал нахождение лазурита в южной провинции Юньнань (на границе с Бирмой), в провинции Сычуань и особенно в Ганьсу (на восток от Восточного Туркестана), где он якобы встречается вместе с нефритом. Эти указания не получили подтверждения. Позднее К. Леонард (Oryktognosie, 1821, p. 651) приводил длинный список мест нахождения лазурита, особенно в провинции Ганьсу. Скорее всего, речь идет о бадахшанском лазурите, проникавшем вместе с нефритом с запада через Кашгар и Яркенд. Брюкман не доверял указаниям Дю-Хальда.

Еще Марко Поло в XIII в. (1271 г.), описывая Бадахшан и рубиновые копи, говорил: «В этой стране, знайте, есть еще и другие горы, где есть камень, из которого добывают лазурь; лазурь — прекрасная, синяя, лучшая в свете, а камни, из которых она добывается, водятся в копиях, как и другие камни». Имеются неопределенные сведения у Н. Тейха (1897) о лазурите «из Бадахшана и с Кок-Тюбе, близ Кульджи, уже в пределах Китая». Известны указания на нахождение лазурита в Горной Бухаре (на границе Хатлана и Бадахшана) — «в горах подле Самарканда и Ташкента», но все это скорее предположения, чем действительные указания на находки¹.

Только экспедиции начала XIX в. пролили свет на эти месторождения: Бюрнес и Фразер по расспросным сведениям и Вуд по личным впечатлениям (Burnes, 1841; Wood, 1872) дали их описание и указали точно их положение около Фиргамы, к югу от Джарма в Бадахшане. По-видимому, это месторождения, из которых Восток черпал свои лазоревые богатства, и все указания на Персию, Бухару, Памир и Индию, вероятно, должны быть отнесены к ним. До настоящего времени Вуд остается единственным путешественником, посетившим эти копи; вот как он описывает их:

«Копи находятся на правой стороне долины Кокчи, которая в этом месте суживается до 200 ярдов, стеснясь высокими зубчатыми горами, лишенными какой бы то ни было растительности. Горы состоят из черного и белого, неслоистого, но с волнистыми линиями известняка, в котором и залегает лазоревый камень. Вход в копи лежит на высоте 1500 футов над уровнем реки и доступ к нему весьма затруднителен и даже опасен. Разработки ведутся крайне неправильно и с большим риском; в главную копи ведет наклонная шахта (10 футов в окружности) и с большим риском; в главную копи ведет наклонная шахта (10 футов в окружности), которая переходит в галерею до 80 шагов длиною и до 12 в ширину и высоту. Галерея с небольшим уклоном оканчивается углублением в 20 футов диаметром и глубиной. Дно галереи местами до того завалено обвалами с кровли ее, что пробраться по ней можно только ползком... нередко происходят несчастные случаи, и некоторые места галерей носят названия по имени погибших; тем не менее об укреплении копи нет и помину. Добывание лазоревых камней производится самым примитивным способом — при помощи огненной работы², причем работают преимущественно зимою. Туземцы различают три сорта лазоревых камней: *nebli* — самый дорогой и красивый, цвета индиго, *asmañi* — светло-голубой и *suvsí* — самый низший сорт, зеленоватого цвета. Лучшего качества камень находится в самых темных породах и притом ближе к реке; вместе с лазоревым камнем находится прекрасный голубой ультрамарин.

В последнее время, года 4 тому назад (т. е. в 1830—1840-х годах), по распоряжению Мурад-Бега копи эти, равно как и рубиновые на Оксе, перестали разрабатывать по причине малой доходности их; но прежде они разрабатывались усиленно, и бадахшанские камни развозились в Китай, Бухару и по всему Востоку».

Лучшим сортом этого камня, называемого по-арабски «лазувард», а по-персидски и афгански — «ладжавард», считался тот, в котором вкраплены золотые точки. Его добывали до 200 пудов в год и в начале XIX в. делали из него перстни, чаши и кувшины.

В 1900-х годах камень также добывался в Бадахшане и вместе с каракулем составлял регалию афганского эмира, вследствие чего мог вывозиться из страны лишь контрабандным путем, который, однако, с конца 80-х годов оказался весьма затрудненным из-за установления таможенной линии на бухарско-афганской границе (из донесения российского политического агента в Бухаре за № 761, 1898 г.). Живший в Бухаре торговый агент эмира скупал находимые у населения куски и отправлял их в Кабул. Современное состояние промысла не известно, и ведется ли добыча

¹ Как будто бы более достоверны указания на Белуджистан и район Кандагара в Афганистане. См. G. McGill. *Nonmetallic minerals*, 1905, p. 198—199. Де Лоне приводит без сноски мнение Ирвина (1841 г.) на нахождение лазурита в Индии, в горах Надпахар в Аджмире. Мне кажется, что находимый здесь камень скорее относится к синим медным соединениям.

² Это находит подтверждение в том, что на образцах бадахшанского лазурита нередко обнаруживаются следы прокаливания, которые и отражаются на большей густоте тона.

на коях — сведений нет. В России камень проникал в XVIII в. через Китай, позднее через Бухару, Оренбург и Нижегородскую ярмарку. В последнее время закупки шли прямо через эмира бухарского, который в 1889 г. подарил русскому двору 40 пудов камня.

Вообще, как указано выше, еще и сейчас остается нерешенным вопрос, являются ли копи Фиргаму единственными в Средней Азии; будущие исследователи должны подтвердить это или открыть другие месторождения.

ЛАЗУРИТ ПРИБАЙКАЛЯ

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

Вторая область распространения лазурита, дающая неисчерпаемое разнообразие поделочных и цветных камней, — отроги тор, окаймляющих южное и юго-западное побережье Байкала. Лазурит и его постоянный спутник глауколит были открыты в этом районе в 1784 и 1785 гг. знаменитым исследователем Сибири Э. Лаксманом, который так описывает свое открытие в письме к П. Палласу:

«...Слюдянка, или, в простонародье, Карча. Прекрасный белый мрамор встречается во многих местах, а в соединительных породах, где гранит примыкает к мрамору, проступает *Lapis-lazuli*. По всей речке, около 35 верст длиною, находят валуны этой синей горной породы везде между наносами, и опять по местам выступают белые мраморные утесы до той снежной вершины, с которой свергается яростный ручей. У Слюдянки *Lapis-lazuli* показывает удивительные переходы из самого насыщенного темного ультрамарина в цвет бледной сыворотки; местами встречаются камни фиолетово-синего цвета (очевидно, глауколит), а еще гораздо чаще похожие цветом на талассин и селадон. То кварц, то полевоы шпат смешаны с зернами слюды и колчедана, то опять вкраплены известковые частицы. Я, до безумья и до мученичества влюбленный в камни и в дикой Сибири совсем испортивший свой вкус, не в состоянии судить о прекрасном. Потому осмеливаюсь переслать целую партию синих камней моих для представления их высшему приговору. Со Слюдянкой прекращается *Lapis-lazuli*» (Lachmann, 1793).

Сведения об этом открытии¹, сделанном, по другим историческим данным, на основании находки образца култукским крестьянином Война или же звероловом из Иркутска Лапшиным, дошли до начальника горной экспедиции генерала Соймонова, который доложил Екатерине II, и последняя распорядилась предоставить Лаксману средства на дальнейшие поиски; в конце 1787 г. состоялась экспедиция, детально изучившая течение рек Слюдянки и Похабыхи и собравшая до 20 пудов ценного материала, как лазурита, так и глауколита. Остается неясным, найдены ли были коренные месторождения лазурита.

В те же годы, на основании образцов и сведений, собранных Лаксманом, начинается изучение этого минерала, подробно освещенное в биографии этого натуралиста. Вокруг минерала разгорелся настоящий спор, но сам Лаксман оставался вне его, мечтая попасть на другую родину этого камня — «в Бухарию». Многие, со слов И. Ренованца, отрицали правильность находки, другие считали минерал за простую разновидность полевого шпата, третьи указывали на отсутствие коренных месторождений. В 1813 г. по поручению Горного совета на Слюдянке вел разведки Семпликевич; поиски были неудачны и кроме валунов лазурита ничего не дали (Из архива б. Кабинета, дела 1811—1817 гг.). Более удачными были поиски австрийского минералога Я. Мора в 1816—1817 гг.; ему удалось найти три коренных месторождения на берегах Слюдянки, но в заложенной им шахте оказался главным образом глауколит², привезенный еще в 1809 г. из этих мест Яковлевым. Однако разведки месторождений Мора

¹ Первое сообщение о нем было доложено в Академии наук 19 января 1786 г.

² Впрочем и сейчас отличить на глаз глауколит от лазурита затруднительно.

Сибиряковым (1818 г.) оказались неудачными и дали лишь неоднородный и мало подходящий для поделок материал.

Иное направление получили здесь разведки пробирного мастера Харинских и Злобина, особенно после находки лазурита в 1848 г. поселенцем култукского селения Чикаевым по р. Талой, в левом ее берегу, в 7 верстах от самого Култука. С 1851 г. поисками лазурита начинает заниматься в этом районе неутомимый Г. Пермикин. Его рапорты и донесения остались в недрах архивов Департамента уделов (рукописи Пермикина), и первое точное литературное описание копей лазоревого камня, данное Н. Версировым, перепечатано затем в ряде периодических изданий (1857. 1858). Автор подробно описал работы Пермикина, дал схематические чертежи и пришел к выводам, что месторождения эти заслуживают внимания и что генетически они связаны с «трением и передвижением масс известняка, вызванных парами спизу». В связи с этой теорией Версиров совершенно справедливо отмечал вероятность нахождения ляпис-лазури высокого качества в более глубоких частях месторождений, что в дальнейшем оправдалось. За этим описанием последовали описания Д. Романова (1859), И. Сельского (1867), коротенькие печатные заметки И. Черского и А. Чекановского (1874), но только более обстоятельная работа В. А. Обручева (1890) разъяснила природу этих месторождений.

В архивах б. Министерства уделов и Петергофской гранильной фабрики накопился огромный материал по работам Г. Пермикина, сына мастера Екатеринбургской гранильной фабрики. Еще в 1841 г. началась его деятельность, по особенно она закипела в 1850 г., когда страстный любитель камней и коллекционер Л. Перовский отправил его в Сибирь¹ за цветными камнями для флорентийской мозаики со званием «чиновника по отысканию цветных камней в Сибири». В 1851 г. Пермикин начал работы на реках Малой Быстрой и Талой и добыл 17 пудов лазурита из россыпей и небольшое количество из ранее известного здесь коренного месторождения; ему удалось осмотреть район распространения валунов нефрита, открыть коренное месторождение лазурита и глауколита в верховьях Слюдянки и даже перевалить через Хамар-Дабан к притокам Джиды для осмотра месторождений аметиста, а в 1852 г. открыть ряд новых месторождений по притокам Иркутта и по Слюдянке (добыто 33 пуда). У него на промыслах работало 30 рабочих, причем каждый рабочий обходился ему по 200 руб. серебром в год, что по тогдашним ценам представляется весьма высоким.

Все эти находки окрылили энергичного Пермикина и он мог с гордостью писать:

«Вследствие разысканий, сделанных мною в отрогах Саяна, в настоящее время окончательно решен вопрос, разрешением которого занимались начиная с г. Мора (1816 г.) включительно до моего сюда приезда (1851 г.), о том, существует ли по р. Слюдянке и в других прибайкальских местах коренное месторождение лазурного камня. В продолжение этого времени и даже еще ранее, в царствование императрицы Екатерины II, несколько лиц были посылаемы с этою целью, но, как мне известно, все они, равно как и Мор, искали этот камень по выносам речек или делали разведки при подошве гор, между тем, как я выше упоминал, для подобных разысканий нужно было осматривать почти неприступные горы, и только при большой настойчивости и труде я окончил то, чего не могли сделать мои предшественники. По настоящее время мною открыто семь коренных месторождений ляпис-лазули».

Однако денег ему отпускали мало, и директор Петергофской гранильной фабрики указывал на неудовлетворительное качество найденного лазурита. Затем последовали неудачные работы 1853 г., и временно работа

¹ По словам Верфеля, при Пермикине состоял в качестве гувернера и дарикмахера Алибер, вскоре сделавшийся самостоятельным и продолжавший на свой риск поиски цветных камней в Тункинских горах.

вся остановилась, вновь оживившись в 1855 и 1856 гг. уже на Малой Быстрой, где были найдены довольно крупные скопления лазурита; цена добытого камня показалаась слишком высокой, что привело к ликвидации в 1859 г. всех работ Пермикина, а сам он был уведомлен, что «с прекращением в Восточной Сибири поиска и разработки цветных камней занимавшийся этим предприятием чиновник Департамента уделов титулярный советник Пермикин может приискать для себя, буде пожелает, другой род службы, так как производство ему содержания от Департамента уделов прекратится с 1 сентября 1859 года».

Однако неугомонный Пермикин на это не согласился, поехал в Петербург и настоял на отпуске новых кредитов на 1861 г. в размере 8000 руб., «в виде опыта». В течение трех последующих лет добыча шла довольно удачно, но в 1865 г. Пермикин почему-то нашел нужным выйти в отставку, а просьба разрешить ему «на коммерческих началах вести добычу» была отклонена. Копи и имущество были приняты обратно в казну, а дальнейшая судьба самого Пермикина оказалась далеко от судеб начатого им дела, забросив его на Урал.

Так закончился второй период работ на лазоревых копях. Но началась еще третий. В 1870 г. Горный отдел Главного управления Восточной Сибири (согласно решению Департамента уделов от 1865 г.) вновь решил приступить к разведке месторождений; бездарный Нейман в течение двух лет безуспешно вел «планомерные разведки по Малой Быстрой»¹, но резолюция 1873 г. положила конец всему делу, несмотря на попытки Неймана доказать лучший тон добытого материала и его особенную дешевизну (10—12 руб. за фунт против 16 руб. за пуд во время работ Пермикина). Положительной стороной этого периода работ была командировка геолога Сибирского отдела Географического общества А. Чекановского, который дал блестящее геолого-минералогическое описание, к сожалению, оставшееся ненапечатанным и в копии хранившееся в архиве Е. Романовского. Эта рукопись, наравне с отчетами В. А. Обручева, является главным источником для нашего описания.

В деле изучения и использования прибайкальских месторождений главная заслуга принадлежит Г. Пермикину, который, учитывая важность этого района, тщетно в 1855—1857 гг. пытался закрепить за казной всю область и писал:

«...Имею почтительнейше присовокупить мое мнение относительно выгод для казны, могущих быть от приобретения у тунгусов местностей, где открыты мною места рождения лапис-лазули, и, судя по признакам, без сомнения, в этих местах рано или поздно могут еще открыться таковые же.

1-е. Охранять места добычи, отдельно каждое, приставленными нарочно людьми, издержки превзойдут не в пример более просимой тунгусами суммы (а именно, проценты с коей в год составляли бы 60 рублей). Когда места эти будут приобретены Департаментом уделов, то их можно отдавать для зверопромышленности известным зверопромышленникам со следующим условием. Например: отдавая речку Слюдянку такому-то, на столько-то времени, вменить ему в обязанность, чтобы, как открытая добычи камней, так и могущая быть под оных постройки и вообще всякое казенное имущество было им охраняемо. Получивший на этих условиях в свое пользование речку, зверопромышленник, не говоря уже, что сам не сделает никакого похищения на приисках, но кроме того, его интерес от зверопромысла заставит охранять отдаданную ему речку от похищения других промышленников.

2-е. Во время промысла зверей промышленники, для добычи некоторых из них, принуждены бывают лазить по таким неприступным местам и утесам, куда совсем почти недоступно человеку, не имеющему к тому особенного навыка, страсти к предмету и особенного интереса. Причем промышленнику, идущему за промыслом в горы, вменить в обязанность, чтобы он от встречаемых им в утесах видоизменений камней брал образцы и представлял таковые куда показано будет, с обозначением местности,

¹ В архиве б. Уделов имеются геологические карты района копей Неймана за 1872 г. с точным указанием мест нахождения самого лазурита.

откуда взяты. Из такого собрания образцов наука со временем найдет свой интерес, который в настоящее время более или менее остается в неизвестности».

После двухлетней переписки решено было, однако, отказаться от предложений Пермикина, и район продолжал расхищаться зверопромышленниками.

ДОБЫЧА И СТОИМОСТЬ

Добыча производилась по преимуществу между 1851 и 1872 гг., причем подавляющая часть извлеченного горными работами материала была добыта по р. Малой Быстрой. Независимо от казенной добычи до самого последнего времени шел также кустарный сбор кусков лазурита по выносам рек, особенно Слюдянки и Талой. Этот материал, собиравшийся многими десятками пудов, уходил на европейский рынок или в Китай для приготовления шариков для головных уборов — эмблем власти мандаринов. Так, Пермикин в своем донесении 1852 г. указывает: «Большая часть байкальского лазурита, который тамошние крестьяне отыскивают по россыпям речек, идет от них к селенгинским инородцам, а сии последние, кроме употребления между собою, тайно променивают последний китайским монголам. Крестьяне продают его нашим инородцам по 2—3 руб. серебром за фунт всякого достоинства».

Пользуясь данными Е. Романовского, можно нарисовать следующую приметную картину официальной добычи в количестве около 3 тыс. пудов; приведенные ниже цифры не всегда точны, часто сведения противоречивы, но отклонения касаются лишь частных или отдельных десятков пудов:

I период
(цифры добычи, но не цифры доставки в Петергоф)

Годы	Количество лазурита в пудах	(По другим данным)	Отпущенные средства серебром	С накладными расходами, руб.
1850	—	—	300+900	(путешествие)
1851	17	—	2000	—
1852	33	—	6893	(7804)
1853	15	30	8311	9636
1854—55	230	144	8200	11408
1856	83	107	6339	7707
1857	127	—	6000	7598
1858	548	—	6000	6196
и 22 фиолетовой разности			Около	53000

В тот же период было добыто около 600 пудов нефрита. В первую графу расходов не вошло жалование Пермикину (500 руб. в год) и расходы по переездам и перевозке. Всего до 1858 г. было истрачено около 53 тыс. руб. Во всяком случае из этих цифр можно видеть, что в среднем пуд хорошего камня обходился около 25—30 руб. Если при этом принять во внимание, что, согласно заявлению Петергофской гранильной фабрики, из 11 пудов сибирского лазурита можно было получить 1 пуд хорошего камня, сравнимого с бухарским, то, очевидно, можно приравнять один пуд последнего, стоившего до 2 тыс. руб. за пуд хорошего качества, к 11 пудам сибирского, стоимостью в 300 руб. Отсюда вытекала несомненная выгодность работ Пермикина.

II период

Годы	Количество лазурита в пудах	Отпущенные средства серебром
1861	293 лучшего, 10 фиоле- тового (707 худшего)	8000 (и 100 пудов нефрита)
1862	524	
1863	Около 100	
1864	39,4	

III период

1870	3 пуда 27 фунтов	7237
1871	15 пудов 1-го сорта и 76 пудов 28 фунтов второго	
1872	3 пуда 1-го сорта и 5 пудов второго	

Всего с 1865 по 1872 г., по данным Неймана, было отпущено 8737 руб.¹

По подсчетам Неймана один фунт, добытый в III период, обходился в 10—12 руб., что не сравнимо с ценами при работах Пермикина.

Начиная с 1900 г. определенных цен на лазурит не существовало, и иногда хорошие партии стоили баснословно дорого; так, еще недавно (1912 г.) за пуд лучшего бухарского камня платили у нас и в Китае по 2 тыс. руб.; однако гальки светлого лазурита со Слюдянки шли по цене 30—50 руб. за пуд (1913—1915 гг.), причем на месте их можно было приобрести по 3—5 руб. за пуд.

В общем цены на лазурит сильно колебались в зависимости от качества камней. Е. Романовский, на основании просмотра архивных материалов фабрики, сделал следующее заключение относительно цен (80 покупок) с 1836 по 1885 г.: наиболее обычной ценой было 20 руб. за фунт первого сорта и 10 руб. — второго; однако цена могла падать до 2 руб. за фунт и подыматься для исключительных кусков до 60 руб. за фунт. С этими данными покупок по фунтам сходятся и покупки больших партий — от 115 до 2500 руб. за пуд.

Материал, добытый Пермикиным, не был первоклассным, он уступал даже второму сорту афганского лазурита. Хотя Г. Пермикиным материал тщательно отбирался в Култук и Иркутске, затем вторично — на самой фабрике, тем не менее удавалось выделить лишь немного лазурита, свободного от белых и серых включений, пригодного главным образом для облицовки помещений или крупных изделий.

Для удешевления дорогой доставки в Петергоф предполагалось в Иркутске поставить мельницу для распиловки и выделки более чистых кусков, но потом Пермикин ограничился только небольшой установкой в Култук, приводившейся в действие лошадью.

Русский лазурит несомненно уступает среднеазиатскому. Так, по любезному сообщению С. Тройницкого, предполагалось сначала сделать колонны Исаакиевского собора из русского материала, но архитектор А. Монферран его забраковал, и уже сделанные из камня колонны были поставлены в его доме на Мойке.

СВОЙСТВА И ПАРАГЕНЕЗИС

Во всех прибайкальских месторождениях цвет лазурита чисто синий, с высоким блеском и мягкой, приятной полупрозрачностью². Серный кол-

¹ В том числе 1303 руб. на экспедицию Чекановского.

² В письме Пермикина от 21 сентября 1856 г. указывается, что им преподнесена была Перовскому чашечка из «нового видоизменения лазуревых камней, замечательного по своей полупрозрачности и сочетанию нескольких цветов».

чедан наблюдается в нем реже, чем в образцах из Средней Азии. Иногда попадаются разности фиолетовые, красноватые или зеленые, что связано с переходами в другие минеральные виды и в глауколит. При слабом прокаливании цвет лазурита иногда делается темнее и сближается с цветом «бухарского», что дает возможность легко отличать его от глауколита, теряющего свою окраску при нагревании перед паяльной трубкой.

Так называемый «бухарский» лазурит довольно резко отличается от прибайкальского; в первом характерны остатки слоистости породы, обилие зерен и кубов пирита и более мелкое зерно; прибайкальский состоит из более крупных зерен, часто сцементированных белым веществом, или, наоборот, — из белых масс, разделенных лазоревыми жилками. Тон байкальского лазурита мягче, нежнее и светлее, в противоположность темно-синему цвету бадахшанского; русский камень имеет более пятнистый вид.

Наиболее обстоятельное исследование лазурита было предпринято Брёггером (Brögger u. Bäckström, 1890), который, детально изучив химический состав и парагенезис, нарисовал вероятную картину его образования. Брёггер указывает в качестве спутников лазурита: гаюин с переходами в цеолит, близкий к сколециту, диопсид, роговую обманку (кокшаровит), своеобразную калиевую слюду, кальцит, пирит, часто превращенный в лимонит; менее часто лазурит сопровождается скаполитом, полевыми шпатами, апатитом и цирконом. Нередка его связь с графитом, самородной серой¹ и глауколитом, большая прозрачность которого дает возможность отличить его от лазурита. Изредка попадаются кристаллы лазурита (главным образом — додекаэдры)², но чаще его зерна не имеют правильных очертаний, тесно срастаясь с упомянутыми выше минералами. Брёггер пришел к убеждению, что имеется ряд переходов нескольких минеральных тел, тесно связанных со всей группой гаюина. Еще раньше к тому же выводу пришел в своей неопубликованной работе и А. Чекановский. По-видимому, лазурит легко изменяется, так как в шлифе обычно его зерна окружены каймой цеолита, близкого к сколециту. Особенно подчеркивает Брёггер отсутствие определенной последовательности в образовании перечисленных минералов. Очевидно, скопления лазурита связаны с процессами контактового метаморфизма, при которых не наблюдается периодов кристаллизации.

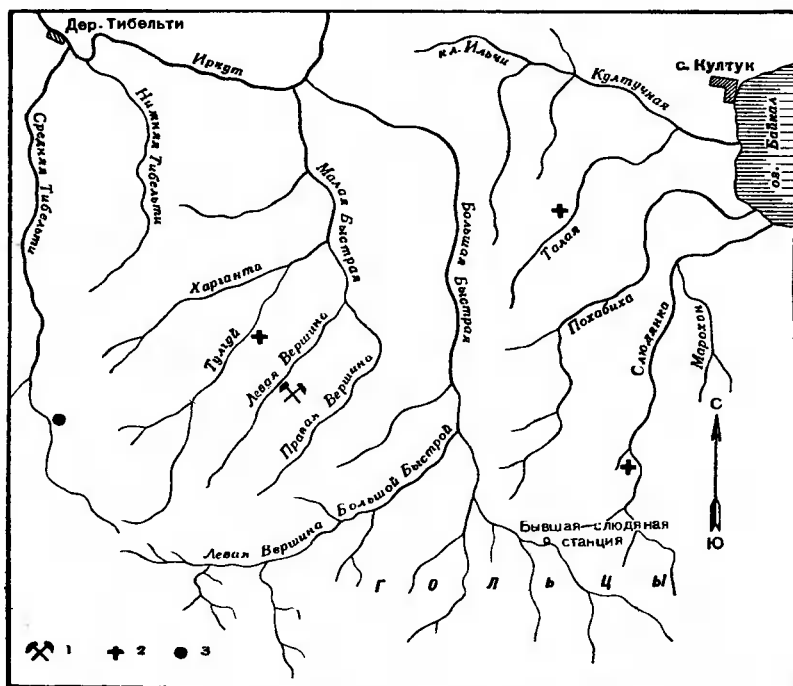
За контактовый метаморфизм говорит не только петрографическое изучение минерала и сопровождающих его пород, но и характер самих месторождений, приуроченных к контактам или же к брекчиевидным жилам с обломками контактовых минералов. Во всяком случае, поиски новых месторождений должны вестись под этим углом зрения.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Месторождения лазурита расположены в юго-западном углу Байкала, на большой территории, имеющей вид четырехугольника, в углах которого находится: дер. Тибельти у Иркута (СЗ), с. Култук у Байкала (СВ), Хамар-Дабан (ЮВ) и голец Улун-Кутуль (ЮЗ). Границы этой площади образованы: на юге — Хамар-Дабаном, на востоке — долиной р. Слюдянки, на севере — течением Иркута и Култучной и на западе — течением р. Средней Тибельти, впадающей у одноименной деревни в Иркут. На всем

¹ Нахождение серы вероятно, но не доказано; так, В. Обручев серы не находил.

² А. Чекановским были встречены в зернистом доломите кристаллы до 1,5 см величиной, состоявшие из форм додекаэдра, куба, октаэдра и трапецоэдра (см П. Еремеев, 1872).



Фиг. 14. Копия карты А. Чекановского (1871 г.). Распределение месторождений лазурита в Прибайкалье:

1 — копи, подлежащие разработке; 2 — брошенные копи; 3 — неразысканное месторождение

этом протяжении лазурит был встречен: 1) в наносах и в пяти коренных месторождениях в долине р. Слюдянки; 2) по р. Талой вместе с большим месторождением глауколита; 3) в наносах и в коренном месторождении по р. Малой Быстрой; 4) в наносах р. Тулунтуй (Тултуй), впадающей в р. Малую Быструю (редкого сапфирового тона, в 5 верстах выше устья); 5) по ключу Чернушке, впадающему справа в р. Среднюю Тибельти, где в наносах встречены и глауколит, и байкалит, и др.

Вся эта область, задернованная или покрытая лесным покровом, состоит из сильно нарушенных гнейсов с подчиненными им линзами известняков и гранитных пород, нередко перекрытых мощными базальтовыми покровами. Все месторождения приурочены к известнякам, причем очевидна связь их с контактами, в частности с дислокационными зонами, по которым происходило пневматолитическое и гидатогенное воздействие кислых магм.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПО РЕКЕ ТУЛУНТУЙ (ТУЛУЙ)

Это небольшое месторождение, открытое Пермикиным, лежит в 4—5 верстах выше слияния этой реки с р. Харгантой, на правом берегу, и, по-видимому, генетически тесно связано с месторождением по р. Малой Быстрой, от которой его отделяет хребет, сложенный из мрамора. Лазурит в этом месторождении оказался низкого качества, и потому работы вскоре были прекращены.

КОПИ ПО РЕКЕ СЛЮДЯНКЕ

Река Слюдянка берет начало в Хамар-Дабане и в верхней части своего течения течет в скалистых, безлесных берегах, к низу постепенно одевающихся живописной и дикой растительностью. Русло ее каменисто, состоит из огромных глыб мрамора и гранита. По описанию Пермикина, «в конпе июня и июле воды увеличиваются, а от дождей с неимоверной скоростью возвышаются от 1 до 2 и 3 арш., и в это время река катит камни от 50 до 100 пудов, а от сего шум бывает оглушительный, и в это время весьма ощутительно трясение берегов».

Еще задолго до открытия здесь коренных месторождений жители Култука после спада вод реки отправлялись для сбора валунов цветного камня от устья на 8 верст вверх (не выше); они с успехом продавали их селенгинским инородцам и заграничным монголам, беря за фунт хорошего лапис 10 руб. серебром (Сельский, 1867). Долгое время коренные месторождения лазурита были неизвестны. В 1813 г. Семпликевич, а потом в 1816 г. командированный за цветными камнями «ученый австриец» Мор открыли месторождение светлого неоднородного лазурита и глауколита среди отвесных теснин реки, в 20—25 верстах выше устья. О них мы находим весьма интересное описание А. Злобина (1832):

«Серовато-белый чиполин речки Слюдянки не менее известкового камня занимателен по разнообразию своих минералов. В нем находятся месторождения глауколита в виде небольших гнезд, соединенных между собой клюфтами тальковатой слюды и тонких прослоек, которые разделяются на большое расстояние пережимками. До сего времени на протяжении 2½ верст месторождений глауколита открыто пять; они всегда отделены от гнейса пластом господствующей породы и свойственны, судя по известности их в сие время, тому пласту чиполина, который составляет постель гнейса. Тальковая слюда служит к ним путеводителем, она весьма тонким прослойком тянется иногда на расстоянии полуверсты и более. С появлением глауколита оказываются и гнезда белого зернистого чиполина с весьма мелкими блестками серебристой слюды, которая, по разрушении, оставляет точки железняка и придает породе цвет желтовато-белый. Глауколит в самом месторождении разбит щелями на плоские, угловатые куски, величиною не более 5 вершков; иногда лежит он в слоях актинолита и листоватого талька тонкими полосками, тянущимися на несколько футов. Лучшие массы сего минерала встречаются всегда у прослоек талька и тальковой слюды, которыми он всегда бывает покрыт».

Можно думать, что Мор и Семпликевич действительно открыли коренные месторождения лазурита, который упорно смешивался со значительно более редким глауколитом¹ и разведка которого Сибириковым в 1817 г. привела к отрицательным результатам.

Коренные месторождения несомненного лазурита были открыты лишь в 1849 г. горным чинovníком Вецелем по ключу, впадающему в р. Слюдянку справа, в 2 верстах выше ключа на правом берегу. По-видимому, к этому району относится и указание Пермикина в 1851 г., который отмечает лазурит в 13 верстах от устья Слюдянки, на левом берегу ее, и в 16 верстах от ее верховьев, в горах Хамар-Дабана². Разведка месторождения не дала благоприятных результатов, так как лазурит был очень бледного тона, хотя и встречался, вместе с глауколитом, целой жилой на протяжении 20 сажен, в плотном известняке, вдоль трещины. Но этот ли бледный голубой минерал был принят Мором и Злобиным за глауколит? Позднее Пермикин нашел на правом берегу Слюдянки еще четыре месторождения.

¹ Не исключена возможность смешения с голубым светлым апатитом, мелкозернистые массы которого встречаются в верховьях Слюдянки, в области контакта известняков и гранита.

² Очень трудно согласовать между собой отдельные указания, так как разные исследователи левый и правый берег реки понимают различно: сибиряки принимают направление от устья к истокам, поэтому там, где по общепринятому обозначению (которое применяют приезжие исследователи) левый берег, у них — правый.

«к одному из коих нельзя достигнуть иначе, как ползком в продолжение часа с четвертью, а спускаясь вниз частью на ногах, частью катиться на палке». Кроме того, одно месторождение, главным образом глауколита, было открыто им на левом берегу Слюдянки.

Все это подтверждается данными Чекановского, отмечающего, что работы 1851—1853 гг. велись на левом берегу р. Слюдянки, в ущелистой пади, и что в его время (1870 г.) сохранились еще остатки изб для рабочих.

Таким образом, мы не можем сейчас дать точного описания отдельных месторождений глауколита и лазурита в долине этой реки, но общая их генетическая связь с известняками, гранито-гнейсами и пегматитовыми жилами представляется несомненной. Особенно характерно нахождение глауколита вместе с байкалитом непосредственно в зоне контакта известняков с гранитными массами.

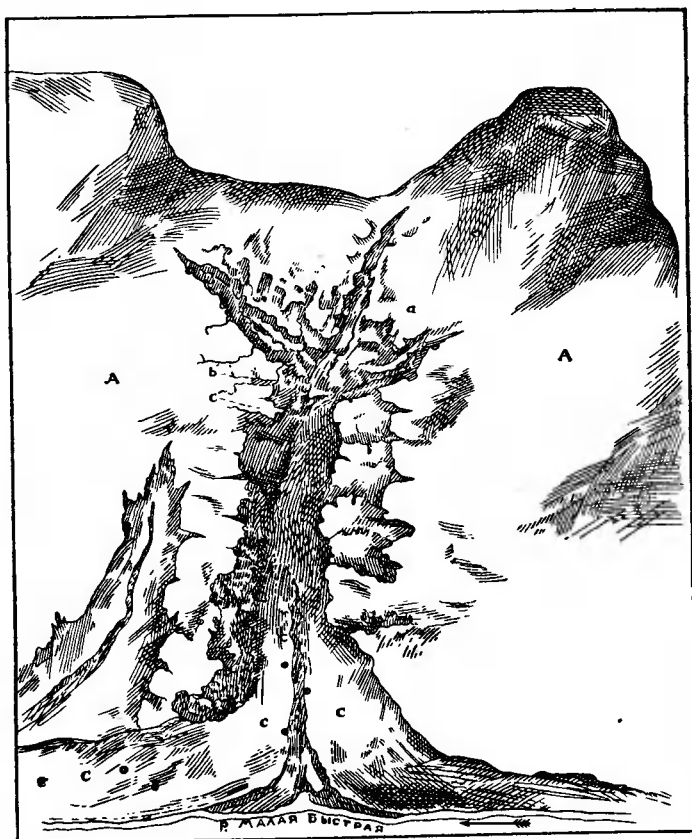
КОПИ ПО РЕКЕ ТАЛОЙ

Река Талая течет в узкой долине, обрамленной лесистыми горами, и впадает в р. Култучную в нескольких сотнях сажен от ее устья. Лазурит был открыт здесь еще в 1848 г.; до приезда Пермикина здесь было добыто до 40 пудов лазурита, но главные работы велись в 1852 и 1853 гг. и были прекращены вследствие открытия более богатых копей по р. Малой Быстрой.

Само месторождение лежит в 6—7 верстах от устья реки, в левом утесе, причем копи, тянущиеся сажен на 100, расположены на высоте приблизительно 50 сажен над уровнем реки; оно вскрыто рядом позднее завалившихся забоев, подробно описанных Чекановским. Описание месторождения находим мы у Пермикина: «Жила ляпис-лазули начало свое берет от самой подошвы горы и вверх по горе до 100 сажен, вглубь же залегает не более как на одну сажень, прерывисто в тресковатом известковом камне». Пермикин хотел уже бросить работы, исчерпав небольшое гнездо, но, следуя своей идее о связи месторождений лазурита с жилами и разломами земли, он настойчиво продолжал работы и блестяще оправдал свою рабочую гипотезу:

«Но при последнем шурфе я встретил под разрушенной породой в сплошном известняке трещину, стены которой покрыты были графитной пылью. Неожиданное открытие трещины побудило меня продолжать работы, тем более, что при таких же даных оказалось месторождение лазурита по р. р. Быстрой и Слюдянке. При личном моем наблюдении я тотчас же приказал моим рабочим углубиться по трещине; таким образом, почва известняка пробита была до 2 саж., но я не нашел ни малейшего признака лазуритового камня. При всех трудностях подобной работы я, однако, не терял надежды и продолжал углубляться; на третьей сажени ляпис-лазули стала попадаться небольшими пятнами. Здесь надо было усилить работу прибавкою новых людей, и я, с Малой Быстрой перевел рабочих на р. Талую, продолжал идти вглубь в том месте, где показались признаки; труды мои не оказались без вознаграждения: на 5-й сажени я встретил гнездо лазуритового камня до 39 пуд. в одной массе; при выемке камня он распался на куски, так что из них годного к употреблению оказалось пудов до 20, остальные же рассыпались, подобно дресве» (Рукописи Пермикина, 1852 г.).

По данным Версилова и Чекановского можно нарисовать следующую картину месторождения. Лазурит связан с известняком, по большей части мраморовидным, в котором он или образует отдельные гнезда, или же в виде обломков заполняет трещины с мучнистыми продуктами изменения известняка. Сам известняк нередко отделен от гранито-гнейсов каймой байкалита, а та и другая порода прорезаны жилами гранитных пород явно пегматитового и аплитового характера. Жилы местами сложены пильменным гранитом, при пересечении известняков обогащаются крупнозернистым серым лунным полевым шпатом. В последнем попадаются минералы



Фиг. 15. Копия оригинального рисунка Г.Пермикина(1851 г.).
Месторождения лазурита по р.Малой Быстрой в Забайкальс.
Уменьшено в 2 раза. Ср. с фиг. 16.

А — мрамор; а, е — гнезда лянис-лазули; с — окатанные куски лазурита

из группы тантало-ниобовых соединений, черного цвета (по описанию Ческановского, — это ортит). Все это характеризует ясное контактовое происхождение месторождения, причем лазурит оказывается связанным с трещинами и брекчиями трения, по которым, очевидно, шли пневматолитические процессы.

Лазурит обильно сопровождается глауколитом, который иногда образует скорлуповатые скопления с послойным отложением глауколита и лазурита разных цветов, отчасти и роговой обманки (кокшаровита). Спутниками лазурита являются графит, серный колчедан, флогопит, кокшаровит и байкалит. Лазурит характеризуется лазоревым, фиолетовым, малиновым и даже зеленым цветом; особенно любопытен «лазурит изумрудного цвета, похожий на плавленый шпат, который в белокаменном жаре утрачивает свой зеленый цвет и изменяется в лазуревый» (Пермикин). Подробное описание внешних свойств камней из этого месторождения находим мы у Норденшильда (Nordenskiöld, 1857) и позднее у Брёггера (Brögger u. Bäckström, 1890).

Месторождение малоинтересное, но характер окружающей местности не исключает возможности нахождения здесь новых контактовых образований и более крупных скоплений этого минерала.

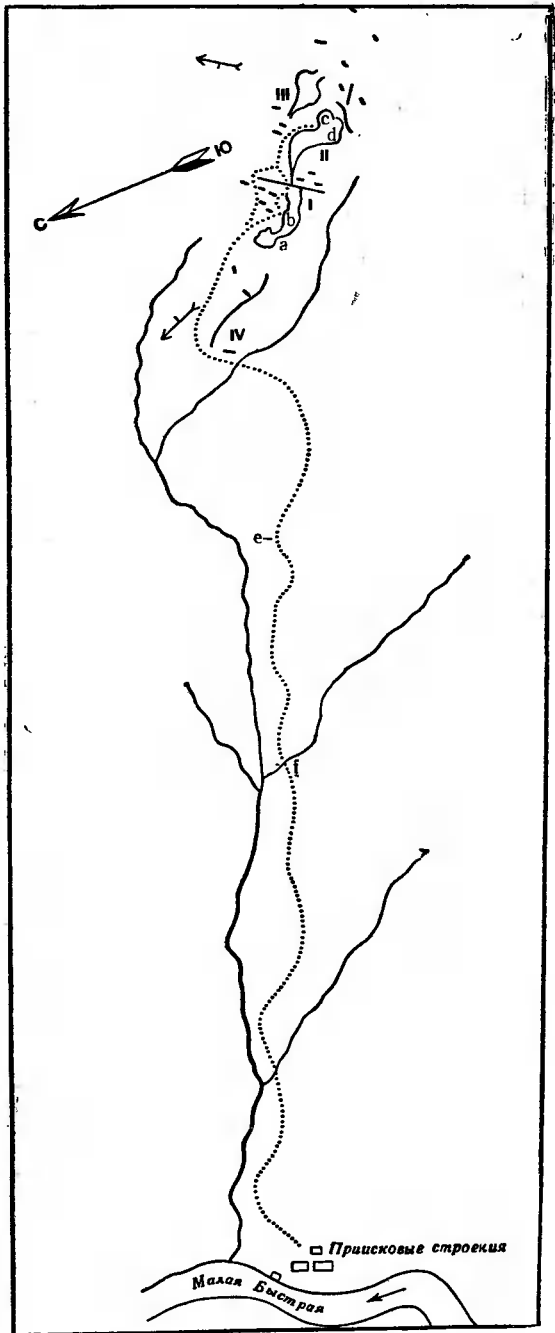
МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПО РЕКЕ МАЛОЙ БЫСТРОЙ

Река Малая Быстрая впадает в Иркут в 20 верстах (по тракту) от Байкала, беря начало в скалистых вершинах Хамар-Дабана. В узкой лесистой долине, покрытой кедрами и елью, заваленной стволами деревьев и обломками скал, протекают ее воды, то очень бурные в период таяния снегов, то почти исчезающие среди нагроможденных глыб, по преимуществу известняка или гранита.

Вот как описывает Пермикин в 1852 г. поиски валунов лазурита по течению этой реки:

«По берегам, в обнаженных россыпях окатанной горной породы, встречаются темно-синего цвета лапис-лазули, вкрапленная в известковую породу серого цвета, нередко смешанная с известковым шпатом и без оной породы; окрестные жители, как инородцы, так и русские крестьяне, после всякого наводнения, способствовавшего передвинуть россыпь камней как в самом русле, так нередко обнажить от мха и других растений и соров свои берега, составляют товарищества из нескольких человек и стараются одни других опередить осмотром 15-верстного протяжения берегов р. Быстрой и воспользоваться отыском лазуритового камня; искатели, при встрече лазули, не говоря о лучших кусочках, не оставляют даже малейшее присутствие в посторонней породе лазуритового камня, который продают инородцам, преимущественно Сартульскому роду, за весьма высокую цену — от 3 до 10 рублей серебром за фунт на деньги, а большую частью на мену — бараньих шкур, шерсти и прочие домашние потребности».

В 1851 г. Пермикину удалось здесь найти и коренное месторождение, которое разрабатывалось в течение двух десятков лет и дало почти $\frac{9}{10}$ всей массы лазурита Прибайкалья. Оно лежит в 13—15 верстах от устья Малой Быстрой и к нему во время работ была проведена колесная дорога, 11 раз пересекавшая реку. Сейчас сюда можно проникнуть лишь по узкой



Фиг. 16. Копия карты А. Чекановского (1871 г.). Месторождение лазурита по р. Малой Быстрой.

Старые работы: I — нижние, II — верхние, III — боковые, IV — разрез; а — шахта; b — нижняя яма 1870 г.; c — верхняя левая яма 1870 г.; d — верхняя правая яма 1870 г.; e — нижний шурф; f — шурф с полевыми шпатами. Стрелкой показано залегание и падение полосчатости известняка

охотничьей тропе, которая ведет по крутым, скалистым и лесистым берегам вплоть до самого месторождения, лежащего в 7 верстах выше разделения р. Малой Быстрой на две вершины. Оно лежит на правом берегу левой вершины, в небольшом расширении узкой долины, где и расположены остатки приисковых зданий. Сами копи лежат на хребте, почти под самым гребнем, располагаясь на площади до 7000 кв. сажен, вытянутой с юго-востока на северо-запад. Узкая тропка, длиною приблизительно в версту, ведет от реки к копиям через густую кедровую тайгу, поднимаясь на весьма крутой склон хребта по левому берегу глубокого оврага и пересекая ложбинки нескольких ключей (см. фиг. 15 и 16).

По описаниям Пермикина, Версилова и Чекановского, лазурит приурочен к контактовой зоне известняков, зажатых в гранито-гнейсах и пересеченных аплитовыми и пегматитовыми жилами. Глубокие трещины разрывали массу известняков; они заполнены обломками породы, «мучнистой мякотью» и желваками лазурита. Эти брекчии частично связаны с самими контактными и пневматолитическими процессами, доказательством чему может служить нахождение в них кристаллической серы, частью же — с действием поверхностных вод.

Общий характер нахождения лазурита мы можем видеть из описаний Неймана (1871 г.) и его геологической карты (архив б. Уделов, 1872 г.).

«Во всех северных и северо-восточных шурфах верхний пласт, покрытый густою таежною растительностью, при толщине от одного фута до двух с половиною сажен, состоит из буроватой глины, перемешанной с крупнозернистым желтым песком; непосредственно под ним идут известняки, содержащие в себе то удлиненные зерна байкалита, то вкрапленные блестящие графита.

Последний находится иногда в таком количестве, что придает окружающему его известняку вид полосатости. Известняки эти белого цвета, большую частью кристаллические, весьма редко кристаллизованные, цементом между ними и попадающимися отдельными кусочками разложившихся байкалитов служит весьма рыхлая глинообразная белая масса, содержащая в себе довольно большое количество слюды.

Что касается нахождения лазоревых камней, то он попадает отдельными кусочками только в торфах, глубже же в известняках — окруженный известковым шпатом, кварцитом, воючим камнем и серою, во всех возможных видах: крапинками, прослойками, плитками, глыбами, аморфный, крупнозернистый, кристаллический и, весьма редко, в мелких кристаллах почти черного цвета, имеющих в изломе по большей части вид шестигульной призмы (очевидно, додекаэдра).

Цвет его весьма разнообразен, начиная от светло-голубого и кончая индигово-черным, проникнут всегда в известной степени жилками и кристаллами полевого шпата, реже — кварца или же кристаллами серного колчедана. Залегает он везде гнездами и притом крайне неправильно, что весьма затрудняет его эксплуатацию.

Чекановский (1871) отметил здесь несколько разновидностей лазурита: кристаллического, зернистого и аморфного (очевидно, плотного). Цвет лазурита колеблется от темно-синего, почти черного, до светло-голубого, индигово-синего, красновато-фиолетового и зеленоватого. Особенно часто встречается плотный лазурит, «образующий гнезда, шары, оболочки, жилки и нитки».

Наиболее ценный технический материал добывался «из мякоти» отдельными желваками до 3 пудов весом; эти желваки одеты были в оболочку — «кожух» продуктов разрушения и прорезаны трещинками других минеральных видов — «проросней», сильно понижавших ценность материала.

В 1858 г. Пермикин предлагал в большом количестве «фиолетовую лазурь, коей в копиях много», однако Петергофская фабрика по испытании присланных образцов высказалась в отношении нее отрицательно, указав, что фиолетовый цвет наблюдается только с поверхности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из сказанного видно, что азиатские месторождения лазурита имеют мировое значение. Весьма желательно поэтому прежде всего детальное изучение несомненно самого богатого месторождения в Бадахшане, которое, по всей вероятности, еще далеко не исчерпано. Интересны и прибайкальские месторождения, которые дают декоративный, но менее однородный материал. Пермикин указывал, что разведка этих месторождений должна сопровождаться пробной добычей.

ЛИТЕРАТУРА

Общие данные

- Фелькерзам А. Е. Лазуревый камень и его применение в искусстве.— Старые годы, 1913, май, стр. 22—32.
 Ферсман А. Е. Самоцветы России, т. 1. Цикл лекций, читанных в Комиссии произв. сил Рос. Акад. наук в 1919 г. Пг., 1921, 214 стр.
 Brögger W. C. und Bäckström H. Die Mineralien der Granatgruppe.— Zs. Krist. Min., 1890, XVIII, N. 2—3, S. 253, 263, 264, 270 (точное минералогическое исследование лазурита разных месторождений).
 Navard H. Dictionnaire de l'ameublement et de la décoration depuis le XII^e siècle jusqu'à nos jours, vol. 1. Paris, 1887, слово «Lapis-Lazuli» (исторические сведения).

Средняя Азия

- Минаев И. П. Путешествие Марко Поло. Перевод старофранцузского текста. СПб., 1902, стр. 64 (Зап. Русск. геогр. об-ва по отд. этногр., т. 26).
 Мушкетов И. В. Краткий отчет о геологическом путешествии по Туркестану в 1875 году.— Зап. Мин. об-ва, 1877, ч. 12, стр. 214 (Кульджа — медные соединения).
 Обзорение Кокандского ханства в нынешнем его состоянии.— Зап. Русск. геогр. об-ва, 1849, кн. 3, стр. 183 (указание на Туркестан).
 Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных камней и минералов.— Мир ислама, 1912, I, № 3, стр. 311 (сказание о лазурите Бадахшана).
 Тейх Н. Б. Исторический очерк устройства Ташкентской химической лаборатории к 25-летию ее деятельности. Сборник материалов для статистики Сыр-Дарьинской обл., 1897, VI, стр. 198 (указание на Туркестан).
 Voordt A. B. de. Gemmarum et lapidum historia... Lugduni Batavorum, 1647, p. 273 (de lapide Lazuli). Имеется много изданий. Первое издание — Hannoveriae, 1609. Потом есть ряд переводов под совершенно иным заглавием: «Le parfait joailler, ou histoire des pierreries». Lyon, 1644, 746 p.
 Burnes A. Reisen in Indien. 1841, II, S. 160 (Бадахшан).
 Fischer H. Die Mineralogie als Hilfswissenschaft für Archäologie, Ethnographie u. s. w., mit specieller Berücksichtigung mexikanischer Skulpturen.— Arch. Anthropol., 1878, X, S. 189 (Китай).
 Purnpelly R. Geological researches in China, Mongolia and Japan during the years 1862—1865. Washington, 1866, 161 p.
 Wood J. A journey to the source of the river Oxus. London, 1872, p. 170 (Бадахшан).

Прибайкалье

- Вальден П. И. Наука и жизнь, ч. 2. Эрик Лаксман — изобретатель и путешественник минувших дней. Пг., 1919, стр. 46 (о роли Лаксмана в открытии лазуриата).
 Версиков Н. Описание приисков лазоревых камней (лапис-лазули) в Прибайкальских горах.— Зап. Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1857, кн. 4, стр. 177—186. То же: Горный журнал, 1858, ч. 1, стр. 193—204.
 Драверт П. Л. Предварительный отчет о поездке на Байкал 1902 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904. Прил. № 216, 9 стр. (посещение копей по р. Малой Быстрой).
 Еремеев П. В. [О некоторых минералах с речек Слюдянки, Малой Быстрой в Забайкальской области].— Зап. Мин. об-ва, 1872, ч. 7, протокол засед., стр. 401—402.
 Еремеев П. В. [О содалите из Бухары].— Зап. Мин. об-ва, 1884, ч. 19, протокол засед., стр. 193—194.

- Еремеев П. В. [О глауколите с реки Слюдянки, впадающей в Байкал].— Зап.-Мин. об-ва, 1887, ч. 23, протокол засед., стр. 373—374.
- Злобин А. Горный журнал, 1832, ч. 4, стр. 173, 188, 197 (глауколит).
- Из архива С. Кабишета, дела 1811—1817 гг. о разведках на лазурит по Слюдянке Мора, Семилетича и Сибирякова.
- Исследование лясис-лазури, найденного на берегах р. Слюдянки, в Сибири.— Труды Вольно-Эконом. об-ва, 1848, № 2, Смесь, стр. 69—72.
- Лагус В. Я. Эрик Лаксман, его жизнь, путешествия, исследования и переписка. Перевод с шведск. СПб., 1890, стр. 183, 192, 226, прим. 567, 588, 589 (история поисков).
- Меглицкий Н. Отчет занятий за лето 1852 г.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 38—40.
- Мейстер А. К. Предварительный отчет об исследованиях в районе р. Слюдянки.— Изв. Геол. ком., 1915, XXXIV, № 5, стр. 577—614.
- Обручев В. А. Геологические исследования в Иркутской губернии в 1889 г.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1890, XXI, № 5, стр. 59 (детальное описание).
- О работах Неймана. Отчёт Вост.-Сиб. отд. Геогр. об-ва за 1871—1872 гг., I, 20—21.
- Очерк месторождений драгоценных камней в Нерчинском крае. СПб., 1912, стр. 65 (лазурит на китайской границе).
- Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, местонахождения и употребления. Изд. 3, СПб., 1896, стр. 312 (неполная сводка).
- Риттер К. Землеведение Азии. Переработ. И. Черским. СПб. 1894, стр. 19 (сводка литературы).
- Романов Д. Поездка на прински лазоревых камней в окрестностях Байкала.— Русский вестник, 1859, XXIV, ноябрь, кн. 2, стр. 117—138.
- Сельский Н. Путь до Култука по направлению в Тункинский край.— Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1867, IX—X, стр. 527—555 (исторические справки о лазурите).
- Соколов Д. О нахождении лазоревых камней в России.— Горный журнал, 1825, кн. 2.
- Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 110.
- Ферсман А. Е. Кристаллы дионсида из месторождений лазурита на юг от Байкала.— Изв. Акад. наук, 1910, IV, № 6, стр. 465—468 (парагенезис).
- * Фитингоф А. Исследование месторождения онотских нефритов. Прил. к отчетам Сиб. отд. Геогр. об-ва, 1868, стр. 107—109.
- Чекановский А. Изв. Сиб. отд. Геогр. об-ва, 1870, I, № 1, стр. 22—28 (происхождение и связь с серой).
- Чекановский А. Исследование месторождений лазуревых камней. Рукопись. 1871 (из архива Е. Романовского).
- Чекановский А. Геологическое исследование в Иркутской губернии. Иркутск, 1874, стр. 211 (Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, т. 17).
- Щукин Н. Указатель открытий. 1826, III, стр. 681.
- * Щукин С. Об открытии месторождения настоящего лазурита по берегам реки Слюдянки у Байкала.— Газ. «Санкт-Петербургские ведомости», 1848, № 96.
- Vauer M. Edelsteinkunde. Leipzig, 1909, S. 541.
- Damour A. et Des Gloizeaux. Bull. Soc. min. France, 1883, VI, p. 27 (парагенезис).
- * Ferber J. Lagerstätte des Lapis-Lazuli.— Beobacht. Entdeck. Naturkunde Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1787, Bd 1, S. 402; 1789, Bd 2, S. 198.
- Hess H. Geognostische Beobachtungen auf einer Reise von Irkutsk über Nertschinsk nach Kiachta.— Zs. Min., 1827, H. 2, S. 321—348.
- Laxmann E. Aus Briefen von Irkutsk und Talzinsk in Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 302—309 (история открытия лазурита).
- Meglitzky N. Geognostische Skizzen von Ost-Sibirien. 1. Der Baikal und seine Umgebung.— Verh. Min. Ges. SPb., 1856, S. 148—154 (геологическое описание месторождений по р. Малой Быстрой).
- Nordenskiöld N. Ueber Lazurstein und die mit demselben vorkommenden Mineralien.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1857, XXX, p. 213—226.
- Werssiloff N. Ueber das Vorkommen des Lapis Lazuli im Baikalgebirge.— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1857, XXX, pt. 2, p. 518—529.

ОБСИДИАН

Обсидианом (бутылочным, смоляным, перловым камнем, исландским агатом) называют природное вулканическое стекло черного, черновато-серого, красного и, реже, зеленого цвета (молдавит). В больших кусках он непрозрачен, но в тонких просвечивает, имея чаще всего пепельно-бурый тон; в шлифовке кабошоном для мелких вставок отлиывает иногда красивым серебристым или шелковистым блеском, вызываемым мельчайшими пузырьками воздуха, вытянутыми в одном направлении. Камень этот ценился еще в древности, причем из него вытачивались различные украшения. В настоящее время его применение ограничено: на Московской политехнической выставке в 1872 г. были выставлены изящные вставки из кавказского обсидиана, в 1914—1916 гг. фирма Верфель в Петрограде применяла его для изготовления ячеек и мелких художественных поделок. Несомненно, что этот камень будет использоваться шире, хотя его хрупкость заставляет обращаться с ним очень осторожно, как с настоящим стеклом¹.

В России главные месторождения известны нам на Кавказе, в Забайкальской области и на Охотском побережье.

К а в к а з. Богатые и многочисленные залежи обсидиана известны в Эриванской губ. и Карсской обл., отчасти и в Тифлисской губ. Из них надо выделить следующие:

а) по р. Абаран, близ с. Баш-Абаран Ново-Баязетского уезда Эриванской губ., — черный с красными полосами;

б) по архивным данным б. Департамента уделов, близ дер. Николаевки Эриванского уезда, в 34 верстах от г. Эривани, находятся очень богатые залежи. Эриванский губернатор в 1884 г. отправил на осмотр их инженера Швачкина и, на основании его данных, сообщил, что «в означенной местности обсидиан встречается в изобилии и притом весьма разнообразных цветов, начиная от черного до светло-бурого. Здесь им было добыто 7 кусков обсидиана цвета черного, сероватого, синеватого, черного с бурыми полосками и пятнами и черного с тонкими белыми полосами; размер взятых образцов доходил до 13 вершков, но не до 1 аршина, как просил Департамент уделов, потому что месторождение камня почти не тронuto, и хотя инженеру Швачкину приходилось добыть ломом куски в 1 аршин и более, но они большею частью давали массу трещин и, следовательно, становились негодными к обработке на станках гранильной фабрики. Если же открыть ломку обсидиана в означенном месторождении, на что потребуются затратить несколько сот рублей, то можно приискать куски обсидиана и значительных размеров». Добытые куски весом до 20 пудов были отправлены в Петергоф на фабрику;

в) близ г. Карс, в 12 верстах от с. Кагызман Карсской области, — черный и красный обсидиан.

З а б а й к а л ь е. Так называемый кулибинит из Кокуйской горы около Нерчинского завода представляет собой типичный обсидиан с характерной отдельностью и красивым серовато-зеленым или зеленовато-бурым цветом; известны и винно-желтые разности с сильным блеском и зернистой или натеchnой структурой. Попадают куски с большой прозрачностью, могущие идти в огранку, но месторождение не изучено. По указанию С. Кузнецова, кулибинит встречается также у Дучарского завода, на Крестовой горе в бассейне Аргуни.

¹ Наиболее богатыми месторождениями, кроме Мексики, считаются Липарские острова и Исландия (исландский агат), где запасы этого минерала настолько значительны, что цена на него останется надолго весьма низкой и будет зависеть главным образом от стоимости фрахта.

Охотское побережье и Камчатка. Совершенно особенный и весьма любопытный характер имеют огромные залежи природного стекла — мареканита в 18 верстах от г. Охотска, на левом берегу устья р. Сухой Марекан, у самого моря. Они известны давно, но впервые описаны Лаксманом в 1789 г., а потом Эрманом в 1829 г. Это месторождение обращало на себя внимание минералогов; просвечивающие шарики из охотского обсидиана широко представлены в разных музеях. К. Богданович показал, что здесь имеется крупнейшее излияние природного стекла, представляющего розовато-светлую основную массу, в которой лежит как бы обернутые в скорлупку шарики пепельно-дымчатого, серовато-бурого или, реже, почти бесцветного мареканита.

Мареканит использовался одно время (в конце XVIII в.) для поделок, но незначительная величина зернышек, не свыше 1 см в диаметре, и большая хрупкость мешали его распространению. Особенно ценились в огранке камни кирпичного цвета, иногда с черными пятнами. В Петербурге и в Иркутске его продавали как шлифованный горный хрусталь.

Очень распространены обсидианы на Камчатке, где местное население выделывало из него ножи и стрелы. Здесь же встречались изготовленные из обсидиана более старые орудия — каменного века (Дитмар, 1901).

ЛИТЕРАТУРА

Севергин В. М. Подробный словарь минералогический... содержащий в себе подробное изъяснение всех в минералогии употребляемых слов и названий, также все в науке сей учиненные новейшие открытия, т. 2. СПб., 1807, стр. 162.

Кавказ

Воскобойников. О Дарачикавских рудниках и об углекислых источниках, близ оных находящихся.— Горный журнал, 1830, ч. 1, стр. 322.

Донесение инж. Швачкина. Архив Петергофской гранитной фабрики, 1884, кн. 22/с, стр. 23.

Мёллер и Денисов. Полезные ископаемые Кавказа. 1900, стр. 376.

Мельников М. П. Петрографические заметки. Мареканит и обсидиан Кавказа.— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 28, стр. 203.

Забайкалье

Кузнецов С. Нерчинский округ Кабинета. Хабаровск, 1913, стр. 53.

Мельников М. П. Кулибинит.— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 28, стр. 317—344.

Щеглов Н. И. Указатель открытий по физ., хим., ест. ист. и технол., 1827, IV, стр. 356, 371.

Охотское побережье и Камчатка

Богданович К. И. Заметки о месторождении мареканита около города Охотска и геологический очерк западного побережья Охотского моря.— Памяти И. В. Мушкетова. Сборник статей по геологии. СПб., 1905, стр. 3—32.

Дитмар К. В. Поездки и пребывание в Камчатке в 1851—1856 гг., ч. 1. Исторический отчет по путевым дневникам. Перевод с нем. СПб., 1901, I, стр. 189.

Еремеев П. В. Зап. Мин. об-ва, 1871, ч. 6, стр. 433.

Лагус В. Я. Эрик Лаксман, его жизнь, путешествия, исследования и переписка. Перевод с шведск. СПб., 1890, стр. 222 и прим. 629 (со старой литературой о мареканите).

Мельников М. П. Петрографические заметки. Мареканит и обсидиан Кавказа.— Зап. Мин. об-ва, 1891, ч. 28, стр. 195—202.

Judd J. W. On marekanite and its allies.— Geol. Mag., 1886, III, p. 241—248 (с литературой).

Laxmann E. Aus Briefen von Irkutsk und Talzinsk in Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 302—309.

Pallas P. S. Mineralogische Neuigkeiten aus Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 290—300.

АСБЕСТЫ (АКТИНОЛИТ, ТРЕМОЛИТ, КРОКИДОЛИТ)

Асбестовые минералы, как таковые, почти не используются для поделок. Лишь некоторые их разновидности, — включенные в кварц либо позднее заполненные разными видами кремнезема, — дают красивые и довольно ценные камни. Из них широко известны так называемые *волосатики*, которые пользовались любовью на Урале; они представляют собой иглы и нити актинолита и тремолита, заключенные в прозрачном горном хрустале. Превосходные образцы этого камня, идущего преимущественно для изготовления пресс-папье или печаток, встречаются в различных россыпях Среднего Урала.

Еще выше ценятся параллельно-волокнистые разновидности асбеста, проникнутые кремнеземом и дающие красивый шелковистый отблеск, который является причиной их названия — кошачий, соколиный или тигровый глаз. У нас эти разновидности неизвестны, хотя в литературе попадаются указания на кошачий глаз в Забайкальской обл. на горе Ковригиной (?).

Наконец, очень красив волокнистый, но плотный родузит (глаукофан) из Енисейской губ., подробно описанный В. Исколем¹. Этот синий камень обычно встречается в мягких волокнистых массах (в виде жилков), не могущих идти для поделок, но включающих совершенно плотные разновидности, без определенной волокнистой структуры. Образец такого родузита принадлежал бывшему директору Петергофской гранильной фабрики В. Мостовенко, который поручил выточить из него яичко с несколько неравномерной, но очень красивой серовато-синей окраской².

НЕФРИТ И ЖАДЕИТ

Эти два минерала неразрывно связаны между собой не только в изделиях доисторической культуры, но и в природных условиях образования. Оба, из-за спутанноволокнистой структуры, отличаются исключительной вязкостью, чем, очевидно, и привлекли к себе внимание человека первобытного общества. Красивый травяно-зеленый или серо-зеленый тон в одних случаях, молочно-зеленый или сероватый цвет в других, приятное воскоподобное просвечивание и способность полироваться, при довольно значительной твердости и однородности, делают из нефрита и жадеита выдающийся поделочный материал, высоко ценимый народами Востока. Здесь долгое время не только добыча и обработка их, но и владение изделиями из них явились прерогативой короны³. Еще и сейчас в Китае⁴ наиболее ценятся густо-зеленые или молочные тона этих минералов, и здесь, как и вообще у народов Азии, с ними связывают представления мистического характера, и население делает из него амулеты. В последние годы XIX столетия, центром обработки нефрита, помимо Китая, была Петергофская гранильная фабрика, достигшая изумительного совершенства в обработке этого вязкого и твердого камня, изделия из которого можно видеть в Петрограде — во дворцах и Эрмитаже. На фабрике употребляли как «мургабский нефрит» (см. стр. 152) — твердый, однородный, серовато-

¹ В. Исколь. О родузите с р. Аскыз. — Изв. Акад. наук, 1907. Ср. П. Чирвинский. Изв. Вост.-Сиб. отд. Геогр. об-ва, 1907, II, вып. 3. стр. 31.

² Это яичко хранится в Минералогическом музее Академии наук. Согласно определению О. Бринкен, удельный вес его оказался равным 2,69, что отвечает содержанию в кварце родузита в количестве около 10%.

³ Китайские посольства обычно преподносили царям нефритовые изделия (например, в 1895 г. китайское посольство преподнесло Николаю II фельдмаршальский жезл из нефрита, в золотой оправе).

⁴ Начало XX в. — Ред.

молочный, просвечивающий камень из Туркестана, — так и нефрит Прибайкалья, преимущественно густо-зеленых тонов, с черными пятнами или точками, иногда со слоистой структурой. Особенно ценились на фабрике, для изготовления флорентийской мозаики, тепевые сорта, которые обнаруживали переходы от зеленого к желтоватому или серому и из которых можно было делать листья, стебли и т. п.

До пятидесятих годов XIX в. в Россию доставлялся по очень дорогой цене нефрит из Восточного Туркестана, в 50-х годах находки Пермикина дали грабильной фабрике свыше 650 пудов этого камня в кусках до 50 пудов весом; одновременно с этим Алибер доставил в Лондон (1862 г.) и Париж красивые валуны и гальки нефрита. Свои запасы Алибер по отъезде в Париж продал Верфелью, причем уступил ему в 1878 г. и большой валун в 300 пудов по цене 18 руб. за пуд. Позднее стали проникать в Россию отдельные небольшие партии камня из Туркестана и Опота. В конце 90-х годов фирма Верфель в Петербурге, по соглашению с казной, объединила монопольно в своих руках поиски¹ и добычу камня и доставила в Петербург до 3 тыс. пудов валунов разного сорта. За Кабинетом при этом осталось три больших валуна, лежащих в строго отмеченных местах горных рек. В 1889 г. горный инженер Комаров продал на Петергофскую фабрику около 105 пудов (в 213 кусках) хотанского нефрита, луково-зеленого, серого и дымчато-зеленого, цвета морской воды, по цене 123 руб. за пуд. Этот нефрит и получил на фабрике неправильное название мургабского, хотя он лично был привезен Комаровым из определенных месторождений Восточного Туркестана. Таким образом, в то время мировой рынок обслуживался камнем этих двух основных районов распространения нефрита.

Применение нефрита весьма разнообразно, начиная с монолитов, идущих для надгробных памятников (гробница Тамерлана) и саркофагов, кончая вазами, чашами, тарелками, кувшинами, мелкими художественными изделиями.

Если исключить Новую Зеландию с ее богатствами нефрита и Бирму с жадеитом, то останутся только Китайский Туркестан и Прибайкалье. Следует упомянуть о минералогически интересных находках нефрита на Урале, где необходимо начать планомерные поиски нефрита. Многочисленные другие указания — на Амур, Опоп, Горную Бухару и Лену — не заслуживают внимания, хотя неоднократно приводятся в литературе. Особенно осторожно приходится относиться к указаниям в старой литературе ввиду неопределенности понятия о нефрите, прилагавшегося к веществам разного состава².

НЕФРИТ И ЖАДЕИТ В КИТАЙСКОМ ТУРКЕСТАНЕ

Огромная область богатейших месторождений нефрита³ лежит целиком на китайской территории; но наша камнерезная промышленность очень долго пользовалась китайским нефритом, поэтому уместно кратко коснуться этих месторождений, материал из которых имел столь большое значение в искусстве Востока. Следует также отметить, что все указания на пахождение нефрита на русской территории, по Пянджу или в Горной Бухаре, не получили подтверждения. Особенно часты были указания на

¹ Для этой цели фирма имела своего уполномоченного в Иркутске — Н. Кайданова.

² В. Севергин. Подробный словарь минералогический..., т. 2. СПб., 1807. стр. 152; Fischer, 1880, стр. 283, 326 и след. Надо также иметь в виду, что на Востоке часто отождествляют место приобретения камня с местом его нахождения.

³ Лучшее русское собрание образцов нефрита из Малой Азии см. в Музее Горного института. Ку и ф ф е р. Минералогическая коллекция Горного института. СПб., 1911, стр. 423.

Дарваз, где будто бы по рекам собирались даже голыши нефрита. В 1896 г. была снаряжена в район Пянджа специальная экспедиция под начальством подполковника Барцевского, которая должна была в Дарвазе, а также на противоположном берегу Афганской земли (в левых Дарвазах) проверить находки нефрита, якобы сделанные в 1891 г. этим лицом. Однако проникнуть в эти места ему не удалось, и экспедиция занялась исследованием долин некоторых речек Дарваза, в частности, кишлака Джарф. Эти исследования обнаружили лишь мягкие змеевики, которые иногда употреблялись местными жителями для небольших поделок в китайском вкусе. Столь же безрезультатны были поиски экспедиции в Самаркандской обл. (Пенджикентский участок) — у кишлака Вору и по ручью Санги-Шаба.

По донесению Барцевского, все эти попытки оказались неудачными. Однако как упомянутая выше экспедиция, так и другие поиски без специальной геологической подготовки не могут окончательно решить вопрос в отрицательном смысле.

Из нефрита на Востоке выделывают не только изделия культа, но и ряд незатейливых украшений домашнего обихода, блюда, мундштуки. Вплоть до начала XVIII в. этот камень здесь обозначался именем яспис (*iaspis viridis*) — яшма, что необходимо иметь в виду при чтении старых авторов; у китайцев он называется «ию» или «ию-тчи» («тчи» — камень), иногда у монгольских народов встречается обозначение «ках»¹ (Abel-Remusat, 1820).

Месторождения великолепного нефрита, по-видимому, рассеяны на огромном протяжении северных и южных склонов Куэнь-Луня, начиная с Раскем-Дарьи (приток р. Яркенд) на западе и кончая копиями китайской провинции Ганьсу на востоке. Этот камень являлся здесь объектом крупной торговли, и из этих центров Восточного Туркестана он проникал в Китай, Индию, Русский Туркестан и Персию. Основным центром добычи и обработки нефрита был район Яркенда и Хотана, откуда ежегодно караваны верблюдов вывозили в Пекин ценные изделия из камня. К. Риттер, на основании описаний конца XVIII в., рисует картину добычи голышей со дна реки с помощью рабочих, «по ощущению скользкости ноги» безошибочно определявших на дне р. Хотан ценные валуны нефрита. Наиболее богат район р. Кара-Каш (Гулбашен), где в начале XIX столетия описано было богатое коренное месторождение серо-зеленого и чисто зеленого нефрита, залегающего среди кристаллических сланцев. Месторождения усиленно разрабатывались до 1864 г. и давали огромное количество весьма ценного материала.

К этой же области относятся месторождения Раскем-Дарьи к югу от Яркенда, с опасностью для жизни посещенные в 1888 г. Громбчевским (Мушкетов, 1899); в них обнаружен прекрасный темно-зеленый нефрит, тогда как в ближайшей к Яркенду местности по р. Тунге встречается зеленоватый жадеит. Добыча здесь в XVIII в. была настолько велика, что будто бы ежегодно из Яркенда отправлялось в Пекинский дворец до 300 пудов нефрита в кусках разной величины. Эти месторождения лежат в Восточном Памире и представляют наиболее западный пункт нахождения нефрита в Азии. Далее на восток они тянутся, согласно наблюдениям К. Богдановича, по северному и южному склонам Куэнь-Луня, вплоть до провинции Ганьсу. Здесь же, в провинции Ганьсу, расположены и мастерские по обработке нефрита. Другой центр обработки зеленого камня лежит

¹ См. А. Ферсман. Самоцветы России, т. 1. Пг., 1921, стр. 87. Знаток китайского языка Иванов сообщил мне, что слово «ию» не китайское, а, вероятно, заимствовано с запада, так что, может быть, первоисточник термина «яшма» приходится искать не в китайском «ию-тчи», а в корнях среднеазиатских слов.

южнее, в китайской провинции Юньнань, которая, вероятно, представляет второй район нахождения нефрита. Эта область является крупным торговым центром, куда стекается ценный жадеит из Северной Бирмы и откуда камень или обработанные изделия из него направляются в Кантон. В провинции Юньнань для подделок жадеита используется мягкий агальматолит из ряда месторождений, лежащих на побережье, против Формозы. Все указания на нефритовые месторождения Юньнани, по-видимому, ошибочны и должны быть отнесены к Бирме.

Таким образом, устанавливается непрерывная цепь передвижения нефрита в камнях или изделиях из района Хотан — Яркенд, через Кашгар или Бадахшан, в Русский Туркестан и через Ганьсу к крупным торговым центрам Восточного Китая — в Пекин, Кантон и Чифу.

Монголия и Маньчжурия частично обслуживались камнем из Куэнь-Луня и, по-видимому, нефритовыми гольшами из Прииркутского района, откуда сойоты продавали китайским чиновникам нефрит и агальматолит с рек Онот, Белая и Бибой.

Значительные изменения в использование этого камня внесли 60-е годы XIX в. В это время прекратилась добыча нефрита и жадеита в отрогах Куэнь-Луня. Современное состояние нефритовой промышленности Китая нам совершенно неизвестно, и, по всей вероятности, влияние ее на рынки камня Европы и Америки весьма незначительно.

Последние сведения о положении добычи мы имеем для 90-х годов (1888 г.):

«Кашгарский консул донес мне, что в настоящее время добыча нефрита в округах Хотанском (преимущественно) и Яркендском составляет свободный промысел жителей, при условии, однакож, чтобы добываемые ими камни, прежде продажи кому бы то ни было, предъявлялись китайскому начальству, которое покупает для себя лучшие экземпляры. Высшими сортами считаются те, которые получаются из реки Каракаш, в Хотанском округе, а именно: камни молочного просвечивающего цвета с желтыми крапинками и разводами; цена такого камня, весом около 3-х фунтов, достигает 40 ямб (около 5 тыс. руб.); камни же более часто встречающегося цвета, но высоко-го сорта, весом в 1 чжип (1½ фунта), стоят в Кашгаре не менее двух ямб, т. е. около 260 руб. кредитных.

На Кульджинских рынках нефриты высших сортов совсем не встречаются» (архив Уделов).

В 1889 г. через Поклевского-Козелл была предпринята Петергофской фабрикой закупка нефрита в Хотане и Яркенде, причем инженеру Комарову удалось добыть 213 образцов камня разных тонов с рек Кара-Каш, Ерун-Каш и верховьев первой реки у горы Мерджай. Вся эта экспедиция обошлась казне около 17 тыс. руб.

НЕФРИТ В ПРИБАЙКАЛЬЕ

Нефрит из этой области (фиг. 17) оставался для камнерезной промышленности долгое время неизвестным и на мировом рынке впервые появился в результате деятельности двух пионеров Прибайкалья — Алибера и Пермикина, а также под влиянием изделий Петергофской гранильной фабрики, демонстрировавшихся на промышленных выставках в Лондоне (1862 г.), Париже (1867 г.) и Вене (1873 г.). Благодаря энергии Алибера в Лондон и Париж в эти же годы попали первые зеленые блестящие гольши. До этого времени русский нефрит считался очень редким и применялся только в ювелирном деле; начиная с 50-х годов прошлого столетия, благодаря изысканиям Пермикина, он стал доставляться сотнями пудов. Еще задолго до его официального открытия прибайкальский нефрит был известен в украшениях сойотов (женщины носили его на шее, а мужчины

на ремне). Находки нефрита известны также и в ряде могильников Сибири¹.

Глухие сведения об этом нефрите имелись еще в 20-х годах XIX в.; о нем писал Н. Щукин (1858), который будто бы собирал валуны нефрита по Оноту и Бибой². Позднее о нефрите кратко упоминалось у И. Мушкетова (Бек и Мушкетов, 1882), Э. Коверского (1893), но все эти литературные данные были весьма отрывочны и неясны, в то время как подробные допесения, с ценной картой пионера и главного исследователя всей этой области — Пермикина, таились в архивах³, а позднее ошибочно считались погибшими при пожаре Иркутска. В литературе указывались Иркутская губ., Култук, Слюдянка, Батагол и другие места, и лишь постепенно, под влиянием сведений Пермикина, выяснялась область распространения нефрита по рекам Онот, Охотгол, Урик и притоку Китая.

В пятидесятых годах Пермикин собрал до 700 пудов (с 1851 по 1863 г. доставлено 687 пудов) нефритовых окатышей и перевез их на Петергофскую гранильную фабрику; значение этого груза, обошедшегося не более чем по 40 руб. за пуд, можно видеть из того, что до открытий Пермикина Петергофская гранильная фабрика покупала туркестанский нефрит для флорентийской мозаики по 1000 руб. за пуд. Надо удивляться энергии Пермикина, так как из большинства мест вывозить нефрит можно было только зимой, отправляя специальные партии по замерзшим рекам, и только по Оноту часть нефрита удавалось сплавлять на плотах.

После Пермикина его наблюдения были проверены и дополнены И. Черским, К. Богдановичем и Л. Ячевским. Первый сделал важное указание, что ряд образцов, припятых Пермикиным за нефрит, оказался лишь змеевиками и что единственное несомненное месторождение, открытое им, это р. Даялок, где, по-видимому, находилось коренное месторождение, скрытое растительностью тайги. Однако наиболее важным было обследование Ячевского, ездившего за нефритом для саркофага Александра III, и Богдановича. К сожалению, Ячевский не оставил сколько-нибудь подробных сведений, и его печатные заметки, которые имеются в протоколах заседаний Минералогического общества, не дают картины достигнутых им результатов; в них сначала глухо указывается на существование не менее четырех коренных месторождений (1898), а потом, при исследовании 1897 г., указывается одно коренное месторождение; Ячевский не только не успел до своей смерти дать подробное описание этого интересного месторождения, но, возможно, даже несколько скрывал точные данные о нем, обидевшись на Кабинет, не пожелавший продолжать поиски нефрита. Вследствие этого, по данным Верфеля и Полещука, Ячевский передал более точные данные о месторождении небольшой группе лиц — Верфелю, Брейтфусу и другим, сдав им не только фотографии местности, но и точные карты течения р. Хара-Джелги. Таким образом, сведения об этом месторождении сделались коммерческой тайной, и, вероятно, по этой же причине ничего не сообщил в печати о них и инженер Н. Щукин, посетивший верховья Урика в 1907 г. Только в 1919 г. при просмотре архивов б. Кабинета инженер Л. Бацевич нашел интересные документы. Хотя в них тоже нет подробного отчета об исследованиях, но все же из приложенных карт Урика и Онота видны местонахождения главных валунов нефрита и сама р. Хара-Джелга. Ячевский на основании своих исследований при-

¹ Ср. находку нефритового долота у с. Преображенского по Нижней Тунгуске и в окрестностях Красноярска. См. Н. Fischer. Archiv f. Anthropologie, 1879, X, 353, а также Н. Fischer. Nephrit und Jadeit. Stuttgart, 1880, p. 399.

² Скорее, речь идет об агальматолите, известном по р. Бибой, а не о нефрите.

³ Единственные данные о его работах и очень интересные выдержки из его дневников помещены в «Журнале Министерства внутренних дел» за 1852 г. (см. «Новейшие сведения о местонахождении нефрита...»).

шел к выводу о возможности добыть глыбы вполне подходящих для саркофага размеров, а командированный вслед за ним (в 1898 г.) с Колыванской фабрики Ивачев осмотрел течение Онота и открыл прекрасные валуны, но признал исключительную трудность и дороговизну доставки их к линии железной дороги. Направленный вместе с ним в тот район в качестве комиссионера Главного управления уделов Баторов сообщил ряд дополнительных сведений. Из них мы знаем, что экспедиции по Оноту встретили ряд камней, общим весом свыше 2 тыс. пудов.

Нефриты, найденные как в коренном месторождении, так и в крупных валунах, по испытанию в Екатеринбурге и в Петергофе оказались невысокого качества, неровных тонов, ввиду чего 16 января 1899 г. последовало «высочайшее соизволение» на прекращение поисков, а Министерство земледелия открыло весь район для частной горнопромышленности, сохранив для Кабинета лишь три больших валуна. В связи с этим Ячевский и счел возможным передать добытые им сведения частной кампании, а Баторов частично продолжал свою деятельность и выслал в Петергоф и к Верфелю несколько сотен пудов нефрита.

ПРИБАЙКАЛЬСКИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

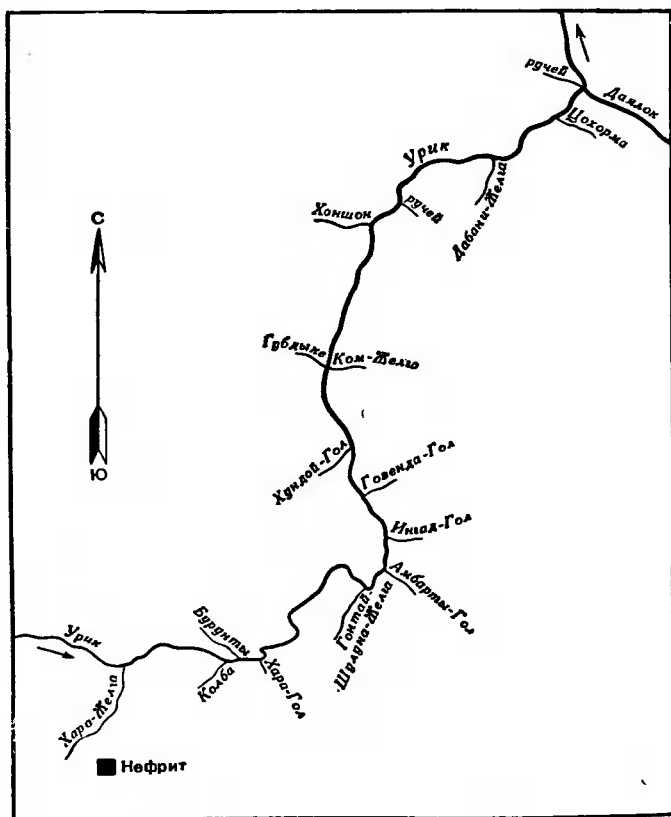
Знаменитые месторождения лежат в труднодоступной области Саянских отрогов, в том узле долин и горных хребтов, с которых стекают Хорок, Даялок, Осна и текущий на юг, в р. Китою, ручей Сахангер. Эта область, образующая верхнее плато Саян с гольцами и альпийскими лугами, ниже покрытая густой кедровой тайгой, сложена по преимуществу кристаллическими сланцами с подчиненными змеевиками и амфиболитами. К ним приурочены месторождения нефрита, очевидно, залегающего здесь в условиях, почти тождественных с таковыми месторождений Средней Азии.

На прилагаемой карте Пермикина (см. фиг. 17) они спрушированы по течениям отдельных рек; коренные месторождения намечаются по Даялоку и Сахангеру (окончательно не доказаны) и на притоке Хорока; в виде валунов нефрит известен по Урику, Хороку, Даялоку, Оноту, Осне, Сахангеру и отчасти по Китою, т. е. в верхних частях бассейнов Урика, Онота и в меньшей степени — Китою.

Во всех этих областях нефрит обладает приблизительно одинаковыми свойствами, и лишь по Урику намечается существование белой разновидности, пироксенового облика. В общем прибайкальский нефрит несколько отличается от туркестанского, представляя менее плотную массу со следами сланцеватости и большим содержанием железа и хрома. Может быть, последним примесям обязан он своими красивыми, иногда ярко-зелеными тонами.

Цвет сибирского нефрита колеблется от темно-зеленого с хлопьями более густого тона вплоть до светло-зеленого, серого или даже «молочного» с синеватым отливом. Разнообразие и микростроение сибирского нефрита. Значительная величина глыб, при большой однородности, позволяет применять его монолиты для очень крупных изделий. Уже в 1852 г. Пермикин указывал, что этот камень может сделаться предметом вывоза за границу, в Китай, и просил через генерал-губернатора навести в Китае об этом справку. Работы Пермикина наметили следующие группы месторождений:

1. Река Урик, правый приток р. Белой. По Урику, особенно в его нижнем течении, неоднократно указывались валуны нефрита, коренные месторождения которых, однако, лежат в верховьях рек Хорок и Даялок; слияние их и образует р. Урик. Течение этой реки почти не обследовано, так как местами она проходима лишь по льду, зимой, тогда как летом река представляется бурным потоком с водопадами и перекатами и стеснена местами обрывистыми берегами. Отсюда Пермикин достал светло-зеленый



Фиг. 18. Карта Урика с коренным месторождением нефрита
(по Л. Ячевскому, 1895—1897 гг.)

беловатый нефрит, точное местонахождение которого, однако, он не сообщает.

2. Река Хорок, правый приток Урика, начинающегося после слияния Хорока с Ханшиной (или Холшином) и Харгой. Коренное месторождение — Хара-Джелги (или Желги).

Здесь в вершине р. Хара-Джелги, впадающей с правой стороны в р. Хорок, Ячевский нашел коренные выходы нефрита, представляющего изменение актинолитового сланца среди метаморфических пород. Мощность отдельных залежей превосходила 4 м. К сожалению, до последнего времени никаких более точных сведений не было опубликовано, положение самой реки в точности нигде на картах не отмечено, а б. Кабинетом и Ячевским скрывалось. В 1913 г. Верфель получил отвод на это коренное месторождение, причем в заявке отвода было сказано, что р. Хара-Джелга впадает справа в Хорок, а месторождение лежит от устья в 4 верстах 420 саженях, где и было отведено свыше 3 десятин для эксплуатации. Это месторождение Верфель прозвал «Елисаветинский прииск».

В 1919 г., при изучении архива б. Двора, Бацевич нашел ряд донесений, о которых говорилось выше, и карту р. Урик, с нанесением на нее рельефа, притоков и самого коренного месторождения, составленную на основании экспедиций Ячевского 1895—1897 гг. По карте можно судить, что сама река Хара-Джелга впадает справа в Хорок, выше Даялока верст на 80 и выше р. Колбы верст на 10. Месторождение лежит в верховьях, на правом

берегу, и отмечено на сводной карточке Пермикина и на копии с карты Ячевского. Образцы нефрита из этого месторождения были распилены под наблюдением В. Мостовенко, который считал качество камня невысоким.

3. Река Даялок, правый приток р. Урик. Бурная река местами несет валуны нефрита огромных размеров, очень увеличивающиеся к истокам реки, где их вес достигает 50 пудов. На основании характера этих валунов Пермикин, а с ним и Черский наметили вероятное расположение коренного месторождения, скрытого растительностью.

4. Реки Онот и Оспа. Онот составляет, в сущности, нижнее течение Оспы и указывается как главный район распространения нефритовых валунов. Еще в 1824 г. здесь, выше устья Верхнего Бибоя, отмечались в изобилии такие валуны. Позднее и Оспа и Онот подверглись подробному изучению Г. Пермикиным и Л. Ячевским, причем последним было осмотрено верхнее течение, т. е. то, которое носит название Оспы. Оспа и Онот текут по бурным порогам¹ из окатанных галек, среди которых Пермикин находил валуны нефрита до 50 пудов весом, а Н. Щукин отмечал валуны до 600 пудов весом. Доставленные сверху валуны Пермикину удалось сплавить вниз на плотах на протяжении 70 верст. Живописно описывает Пермикин свое трудное путешествие в 1851 г., среди дикой природы, в период постоянных дождей. Особенно меняется картина выше впадения Охолола, где вместо гранитов появляются кристаллические сланцы, которые являются носителями нефрита:

«От устья Бибоя он поднялся вверх по Оноту на 5 верст и потом продолжал путь еще далее верст на 25, с трудом пролагая себе дорогу по болотистым и лесистым местам. Тут, видя, что с вьючными лошадьми идти далее нет возможности, он решил основать главный свой стан, который служил бы людям и лошадям постоянным убежищем и откуда можно бы было продолжать изыскания по верховьям помянутой реки. Затем 25 июня, в сопровождении одного из мастеровых Нерчинских заводов и вожака из знающих местность тунгусов он проехал около 15 верст вверх по Оноту, за устье реки Булурдынтуя, впадающей в Онот с левой стороны; но здесь остановлен был утесом, выдававшимся в самую реку и препятствовавшим проезду.

Пространство, которое надлежало ему проходить, было самое затруднительное, ибо местность была топкая, горы чрезвычайно скалисты и во многих местах должно было прорубать лес и лесные завалы. Наконец, 28 числа, он спустился с хребта к реке Оноту, при устье реки Большого Нарина, впадающей с левой стороны в Онот, пройдя, таким образом, от устроенного им стана более сорока верст. Вслед за сим перешел он реку Нарин вброд при самом ее устье и, осмотрев берега на расстоянии полуверсты, увидел цельный, без всяких трещин, кусок нефрита, светло-зеленого цвета, с вкрапленными в него черными штрихами, имевший вид валуна и примерно до 50 пудов весу. Потом, пройдя еще с полверсты и осмотрев все побочные места, он нашел другой кусок ровного светло-зеленого цвета, длиною в $1\frac{1}{4}$ и толщиной в $\frac{1}{2}$ аршина, весом примерно около 20 пудов, и недалеко от этого последнего еще третий кусок, самого лучшего достоинства, весом в 4 пуда 2 фунта. Не довольствуясь таким успехом, или, лучше, ободренный им к дальнейшим поискам, он отправился еще выше осматривать берега Онота с его выкатами, и, в недалеком от прежних мест расстоянии, нашел новый, четвертый кусок нефрита, светло-зеленого цвета, в 20 пудов, и несколько меньших кусков не столь хорошего достоинства. Затем, пробравшись еще выше, верст около семи за речку Цитан, уже не находил более нефритов: зато продолжал попадаться ему камень, который считает он за верантик, и темно-цветный тальк, просвечивающий в кромках густым зеленым отливом» (Новейшие сведения о местонахождении нефрита..., 1852).

Пермикин уже решил, что нашел коренное месторождение, и хотел заняться извлечением нефрита, но неожиданное обстоятельство нарушило все его планы и чуть не погубило всю партию. Лошади съели все сухари, и, несмотря на ненастье, надо было скорее возвращаться вниз, к стану.

¹ Низкая вода на Оноте — в апреле и мае и особенно с половины августа до ледостава. Однако уже с половины августа выпадают снега.

В архиве б. Уделов найдена подробная карта р. Онот, составленная на основании экспедиций Л. Ячевского 1895—1897 гг. Оспой называется часть реки выше впадения р. Богдашки.

Это путешествие на паскоро сколоченных плотах едва не стоило ему жизни и лишь с большими лишениями добрался он до своих товарищей.

Первая неудача заставила его вторично искать счастья, и вот как он описывает это второе путешествие:

«К устью Нарина возвратился я 5 августа и отправил вверх по Оноту шесть человек рабочих строить плоты для сплава пайденных камней; но каждодневные дожди много тому препятствовали. К 9 августа, однакож, два плота были готовы; на один поместился я сам с двумя рабочими, а на другой — штейгер со всею командой. Сложив камни, которые были поближе к месту сооружения плотов, мы пустились далее, собирая прочие по полноте.

Плавание было неизъяснимо затруднительно: сплосные пороги, подводные камни, которых нет никакой возможности миновать, останавливали нас почти на каждой полуверсте и вынуждали иногда бродить целые дни в воде для снятия плотов с каменной преграды. Наконец 12 августа я опередил версты на четыре плот штейгера, как вдруг сильным падением воды плот мой ударил об острый угол утеса. Почувствовав в тот же миг разрушение плота под моими ногами, я быстро вскочил на стену утеса, уцепился за камень, торчавший над бездною воды, и с величайшим трудом заполз на прилечень этого камня, где и встал уже вне всякой опасности, но один из рабочих ушел в воду и сделался жертвою ее стремительности; другой, по счастью, застрял в бревнах, за которые потом ухватился обеими руками и плыл таким образом с полверсты; тут посадило его на мель, и он... спасся от гибели. Нефритов утопили мы в этом месте, в четырех кусках, до 30 пудов. Второй плот с большим трудом и опасностью удалось спустить на канате.

Пройденные таким образом двадцать пять верст были для нас, впрочем, самые трудные. После случившегося несчастья, 17 августа достигли мы устья Нарина и, докончив строившиеся там плоскодонные суда, нагрузили на них 140 пудов нефритов. Пудов до 100, в осьми кусках, оставлено нами, по неудобству сплава, на берегу Онота, выше устья Нарина. На семидесятиверстном плавании Онотом попадались нам бесчисленные подводные камни; суда наши часто ударялись о скалы и несколько раз едва не были опрокинуты стремительным течением; однакож вся беда ограничилась утратою немногих камней» (там же).

Из этих описаний мы видим, что наибольшее количество нефрита попало немного выше устья р. Большой Нарин, т. е. как раз на том месте карты (см. фиг. 17), где стоит надпись «р. Онот».

Что касается самой реки Осны, то она в среднем течении непроходима, а известна лишь в верхнем и нижнем течении, где еще Пермикину попадались небольшие гальки и валуны нефрита. В верхнем течении, выше водопада Терского, валуны достигают 1 сажени в диаметре, и, по мнению Ячевского, именно здесь, по левому притоку Осны — р. Хэртэ-Желга, или Ихэхэр, находится коренное месторождение. Площадь его не свыше 10—15 кв. верст.

Здесь же, в верхнем течении Онота, в 1898 г. командированный с Колыванской фабрики Ивачев нашел огромные глыбы весом 300—600 пудов, но доставка их оказалась почти невозможной. При объявлении всей этой местности свободной для частных промыслов за Кабинетом были оставлены лишь три валуна, 600—700 пудов весом каждый. По р. Онот в 1907—1913 гг. Верфелю было предоставлено пять отводов, приблизительно по 4 десятины каждый, с уплатой в год по 5 руб. за отвод и 30 руб. за право разведки. Это право, ввиду несоблюдения каких-то формальностей, оспаривалось Иркутским горным управлением¹.

¹ Из копий отводов привожу следующие выписки (точное положение отводов на карте мне неизвестно):

Прииск Онотский 1-й (1913) — в 4 верстах выше устья р. Хуан-Хушун и в 25 верстах ниже вершины ее.

Прииск Онотский 2-й (1913) — в 4 верстах 166 саженьях выше устья р. Хуан-Хушун и в 24 верстах 334 саженьях ниже ее вершины.

Прииск Онотский 3-й (1913) — в 6 верстах ниже устья р. Хуан-Хушун и выше водопада на 5 верст.

Прииск Онотский 4-й (1907) — в 3½ верстах от устья р. Худжиртей-Гол и в 60 саженьях от «Страшного брода», в очень трудно доступной местности.

Прииск Онотский 5-й (1913) — в 6¾ верстах выше устья р. Дэдэ (Михалки Верхней) и в расстоянии 80 сажень ниже местности Чертовы Ворота.

5. Река Охолгол (слияние ее с р. Оспой дает р. Онот). О месторождении нефрита по этой реке мы имеем интересные данные в докладной записке Пермикина от ноября 1852 г.:

«От устья Охолгола, вливающейся в Онот с левой стороны, вверх по Оноту характер горнокаменных пород совершенно изменился; вместо огромной величины выставившихся гранитов, заваливших русло Онота, в которые вода бьет с оглушительным шумом, являются совсем иные россыпи, состоящие из окатанных мелких камней грубого мрамора, сиенито-гранита, роговой обманки и того вида горнокаменной породы, которую я признал за сопутствующую семейству нефритов. Резкое изменение горных пород заставило меня обратить особенное внимание на речку Охолгол, и я решился осмотреть ее обстоятельнее, имея в предмете в особенности открытие месторождений нефрита. Намерение мое было небезосновательно, ибо многие из найденных мною камней этой породы на россыпях обеих речек представляли собою экземпляры такого рода, как будто бы они в недавнее время были отторгнуты от их месторождений и вода еще не успела окатить их со всех сторон. Пройдя небольшое расстояние от устья реки Охолгола, я встретил опять иную горную местность. Берега речки представляют из себя ущелье (щеки), коего отвесные стены заслоняли собой дневной свет, русло речки загромождено огромнейшими гранитами, каких мне еще не случалось видеть.

Здесь, так же как и в Оноте, я местами нашел ту породу, которую ранее сего встречал сопутствующей нефриту. Следуя эти породы по узким россыпям Охолгола, и, наконец, обрадован был прекрасною находкою. В 2 верстах от устья я встретил большой кругляк нефрита, весом примерно до 25 пудов, чистого зеленого цвета с темными оттенками, который, судя по его поверхности, может быть отличным материалом как для флорентийской мозаики, так равно и для других поделок. Выше сего места, вверх по течению реки Охолгола, порода, сопутствующая нефриту, встречалась реже на протяжении 35 верст, и самый нефрит в кусках также попадался незначительной величины. По соображению моему, находимые куски нефрита, большой величины ниже устья Охолгола, по Оноту, принадлежат выносу Охолгола, а не Оноту. В верховьях своих р. Охолгол разделилась на два потока, из которых левый в каменных породах своих не имеет и следов присутствия нефрита. По правой же вершине речки, в версте от соединения двух течений, в самом русле, я нашел в больших кусках три нефрита и несколько кусков этого же камня меньшей величины, все они были темного цвета с зелеными прожилками.

Отсюда недалеко верховье р. Охолгола; взбираясь по течению ее все выше и выше, я, наконец, достиг по прямому направлению обширной котловины, простирающейся в длину верст на 40 и в ширину на 4 версты. Котловину эту облегает гребни гор уже меньшей величины, в ней помещается несколько озер, которые можно назвать резервуаром вод, куда стремятся снежные воды главного кряжа и откуда вытекает р. Охолгол. Здесь я встретил 4 зимние юрты русских сойотов, имеющих происхождение от того же племени, кочующего в окрестностях озера Косогола и принадлежащего Китаю. Иностранцы эти перекочевали сюда на время для звериных промыслов. От них-то через моего вожака узнал я, что система этих мелких озер имеет одно название — Ирленко.

По всем моим соображениям, на котловину Ирленко более, нежели на какую-нибудь другую горную местность должно обратить исключительное внимание; принимая в основание многие данные, я полагаю, что выносы нефрита сделаны были водным путем и что в этой горной площади должно заключаться его месторождение.

Котловину Ирленко я осмотрел основательно во многих ее местах; вся эта горная площадь покрыта толстыми слоями моха; разрывши его, я нашел, что поверхность котловины состоит большей частью из разрушившихся остроугольных камней тех же пород, какие встретил я в пади р. Охолгола. Надо полагать, что эти гольцовые озера, расположенные в котловине, лежат в отрогах Саяна весьма возвышенно, ибо, как я упоминал прежде сего, здесь нет, кроме мхов и сланцевой породы кедровника, никакого более тучной растительности, и 26 июня, во время моей там бытности, снег лежал во многих местах значительными толщами, а по речкам накипни льда местами также еще не растаяли.

6. Река Сахангер (Саган-Хар, или Цагань-Хари), левый приток р. Китой.

В верховьях этой реки Пермикин открыл среди эмеевиков коренное месторождение нефрита. Область этой реки заслуживает самого подробного исследования, что можно видеть из приводимой ниже подробной выписки из докладной записки Пермикина от 13 августа 1853 г.:

«Я нашел узкую горную долину речки Сахангер, лежащую в самой возвышенной части гор юго-восточного склона реки Китой; речка Сахангер составляет собою один

из верхних притоков его и отстоит от озера Ильчира в 40 верст, откуда первоначальные воды берет река Иркут; в обнаженных береговых горах этой речки я встретил различные видоизменения мраморов или доломитов, весьма хорошего достоинства; они представляют собою огромные утесы, по обе стороны почти перпендикулярно опустившиеся к речке; от ее устья на протяжении 10 верст далее залегают змеевики, тоже различных видов, между коими встречаются пропластки камня. Проникнутого медною зеленью и близко подходящего к исчезнувшей породе верантик...

Местность левого берега р. Сахангера, примерно в 13 верстах от устья, состоит из огромного утеса, подножие коего состоит из породы рыхлого песчаника пепельного цвета; масса эта чем выше, тем тверже, и вершина утеса прорезана толстыми прослойками кварца, а за последними — северная часть утеса состоит на большое пространство из темно-зеленого нефрита, границы коего оставлены мною неисследованными.

Нет никакого сомнения, что здесь нефрит находится и в других смежных горных местностях. В прошедшие два лета (1851 и 1852 гг.), отыскивая нефрит, при всем моем старании я никак не мог открыть месторождений его, осматривая северо-западные склоны тех же самых Саяно-Тункинских гольцов по непроходимым дебрям рр. Онота и Охолгола, и труд мой остался тщетным; но в этот год в отношении нефрита желание мое увенчалось успехом: система месторождения нефрита для последователей мною первым открыта.

Нефрит действительно встречается в верховьях притоков (левых) Кистоя, так как Верфелю было доставлен из верховьев Кистоя белый молочный нефрит, ныне хранящийся в Минералогическом музее Академии наук. Ячевский не только был на этой реке, но и нашел зарубки Пермикина на деревьях; приведенные им два небольших валуна напоминали нефрит, но, к сожалению, остались неисследованными, а по смерти Ячевского не были разысканы.

НЕФРИТ УРАЛА

Указания на нефрит Урала попадаются в литературе, особенно старой, довольно часто, однако к ним приходится относиться особенно осторожно, и еще в 1882 г. ряд таких указаний был опровергнут анализами И. Мушкетова (Бек и Мушкетов, 1882). Тем не менее нефрит действительно встречается на Урале и изучен в работах Б. Кротова (1915) и А. Мамуровского (1918). Первое описание касается Мулдакаевской дачи, второе — района с. Кундравы, откуда еще лет семь тому назад мне приходилось видеть довольно красивый отполированный кусок нефрита в руках миасского торговца Иванова. По-видимому, распространение этого камня не должно ограничиваться этими двумя районами, и весьма вероятно открытие новых месторождений в районе амфиболитовых сланцев и змеевиков Южного Урала.

Первый район лежит в Наралинских горах и в верхнем течении р. Малый Ирмель; нефрит залегает плоскими глыбами на контакте змеевика и слюдисто-кварцитового сланца; в изломе он голубовато-серый или зеленовато-серый, в полированном виде приобретает темно-зеленый цвет. Большое содержание железа обуславливает очень темный тон породы. Промысловая ценность месторождения неизвестна, так как, к сожалению, никаких разведок предпринято не было. Измененный в тальк нефрит известен и из Перво-Павловского рудника в 25 верстах к югу от Миасса (Кротов, 1915).

Близкого характера — нефритовая порода из более южных месторождений района Кундравы, относительно которой А. Мамуровский сообщает, что она залегает отдельными шширами в превращенном в змеевик перидотите, являясь, таким образом, продуктом метаморфизации диопсидового пироксена. Найден был нефрит нескольких видов лишь в вершине горы Большой Бикиляр. в 10 верстах к юго-западу от с. Кундравы. Распростра-

нение его неизвестно. Часть нефрита темно-зеленого цвета отличается петлеобразной структурой, более однородна, просвечивает и обладает особенной вязкостью¹.

Главнейшая литература

- Бек В. В. и Мушкетов И. В. Нефрит и его месторождения.— Горный журнал, 1882, ч. 2, стр. 124.
- Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных камней и минералов.— Мир ислама, 1912, I, № 3, стр. 319.
- Bauer M. Edelsteinkunde. Leipzig, 1909, S. 564.
- Bauer M. Nephrit und Jadeit.— Handbuch d. Mineralchemie hrsg. v. C. Doelter. Dresden—Leipzig, 1914, II, 1 Hälfte, S. 649—704 (литература, генезис, анализы).
- Beck W. und Muschketoff I. W. Über Nephrit und seine Lagerstätten.— Зап. Мин. об-ва, 1883, ч. 18, стр. 1—76.
- Fischer H. Nephrit und Jadeit, nach ihren mineralogischen Eigenschaften... 2 Aufl. Stuttgart, 1880, S. 320—333.
- Fischer H. Über die mineralogisch-archäologischen Beziehungen zwischen Asien, Europa und Amerika.— N. Jb. Min., 1881, II, 199—227.
- * Kunz G. F. Jade as a mineral. Investigations and studies in jade, vol. I—II. New York, 1906.
- * Meyer A. Jadeit- und Nephritobjekte.— Publ. Ethnogr. Mus., Dresden, 1882.
- * Meyer A. B. Neue Beiträge zur Kenntniss des Nephrit und Jadeit. Dresden, 1890—1891, 42 S. [Abh. Dresden Zool. Mus., № 1].

Средняя Азия

- Богданович К. И. Местонахождение нефрита в Куэнь-Луэ.— Зап. Мин. об-ва, 1892, ч. 29, стр. 153—162.
- Минаев И. П. Путешествие Марко Поло. Перевод старофранцузск. текста. СПб., 1902, I—XI, 355 стр. (Зап. Русск. геогр. об-ва по отд. этногр., т. 26).
- Мушкетов И. В. Заметка о нефрите и жадеите с Восточного Памира.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1889, ч. 25, вып. 6, стр. 454—467 (Громбчевский).
- Рябинин А. Об истинных размерах нефрита на могиле Тамерлана.— Памяти И. В. Мушкетова. Сборник статей по геологии. СПб., 1905, стр. 67—73.
- Abe!-Rémusat A. Histoire de la ville de Khotan. Recherches sur la substance minérale pierre de Ju et sur le jaspé des anciens. 1820, p. 117—239.
- Fellenberg L. R. Analysen einiger Nephrite aus Turkestan.— Verh. Schweiz. naturforsch. Ges., 1868, S. 39—56.
- [Richthofen F.] [Über den Stoliczka Reise nach Yarkend und Stein Yü der in Europa Nephrit genannt ist].— Zs. Dtsch. geol. Ges., 1874, XXVI, Verh. d. Ges., S. 615.
- Ritter K. Die Erdkunde im Verhältnisse zur Natur und zur Geschichte des Menschen.— Die Erdkunde von Asien. 1837, V, 380—389 (очень важное описание копей Хотана и истории исследования нефрита).
- Schlagintweit-Sakūnlūnski H. Über Nephrit nebst Jadeit und Saussurit im Kūnlūn Gebirge.— Sitzber. Math.-phys. Kl. Akad. Wissensch. München, 1873, III, 227—267.

Саяны

- Богданович К. И. 1. О сибирских нефритах.— Зап. Мин. об-ва, 1894, ч. 31, протокол засед., стр. 420—427.
- Богданович К. И. 2. Геологические исследования вдоль Сибирской железной дороги в 1893 г.— Горный журнал, 1894, ч. 2.
- Богданович К. И. Материалы по геологии и полезным ископаемым Иркутской губернии. СПб., 1895, IV, 357—454.
- Васенко Б. Испытание нефрита в механической лаборатории Института инженеров путей сообщения.— Изв. Собр. инст. инж. путей сообщ., 1899, № 2, стр. 37—38.
- Коверский Э. А. О полезных ископаемых Бирюсинского округа в Восточной Сибири.— Зап. Мин. об-ва, 1893, ч. 30, протокол засед., стр. 487.

¹ Необходимо иметь в виду ряд указаний на нефриты России, основанных на неверных определениях: так, в Музее Академии наук нефрит из Ольхона в Монголии оказался праземом, а светло-зеленый нефрит в Берлинском минералогическом музее из окрестностей Березовского — тем зеленоватым плотным везувианом, который был в 1916 г. химически доказан А. Мамуровским. См. Fischer (1880, стр. 360) и А. А. Мамуровский (1918).

- Ковригин И. Замечания о геогностическом составе восточной части Саяна и отрогов его, заключающихся в верховьях рек Иркута и Китоя.— Горный журнал, 1836, ч. 3, стр. 483—533.
- Новейшие сведения о местонахождении нефрита в Восточной Сибири.— Журнал Мин-ва внутр. дел, 1852, ч. 43, стр. 170—186.
- Риттер К. Землеведение Азии. Переработ. А. Черским. СПб., 1894, стр. 317.
- Романовский Е. О. О месторождениях нефрита и разных цветных камней.— Зап. Мин. об-ва, 1897, ч. 35, вып. 1, протокол засед., стр. 43—44.
- Романовский Е. О. [Об открытых в Прибайкалье в пятидесятых годах Г. М. Перминым месторождениях нефрита и разных цветных камней].— Зап. Мин. об-ва, 1897, ч. 35, вып. 1, протокол засед., стр. 43—44.
- Фабрициус М. П. [Поездка в Саянский край].— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1898, XXIV, вып. 4, Действия общ., стр. 798—801.
- Ферсман А. Е. О жизни и деятельности Г. Пермикина см. «Самоцветы России», 1921.
- Фитингоф А. Исследование месторождений онотских нефритов.— Прил. к отчетам Сиб. отд. Геогр. об-ва за 1886 г., стр. 107—109.
- Черский И. Д. Естественно-исторические наблюдения и заметки, сделанные на пути от г. Иркутска до села Преображенска на реке Нижней Тунгуске.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1886, XVI, № 1—3, стр. 278.
- Щукин Н. Указатель открытый... 1826, III, стр. 682.
- Щукин Н. Записки первого золотоискателя в окрестностях Иркутска.— Журнал Мин-ва внутр. дел, 1858, XXVIII, отд. 3, Материалы для статистики России, стр. 7, 10.
- Щукин Н. Краткий обзор поездки на коренное месторождение нефрита — на верховья рек Онот и Урик.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск., геогр. об-ва, 1908 (1905), XXXVI, 85—86.
- Ячевский Л. А. [О нефрите из долины реки Онота].— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, протокол засед., стр. 36—37.
- Ячевский Л. А. 1. [О месторождениях нефрита по системам рек Онота и Урика в Иркутской губ.].— Зап. Мин. об-ва, 1897, ч. 35, вып. 1, протокол засед., стр. 13.
- Ячевский Л. А. 2. Испытание сопротивления нефрита.— Изв. Об-ва горн. инж., 1897, VI, № 2, стр. 1—3.
- Ячевский Л. А. [О микроструктуре нефрита].— Зап. Мин. об-ва, 1897, ч. 35, вып. 1, протокол засед., стр. 27.
- Ячевский Л. А. Предварительный отчет об исследованиях, произведенных в местности, прилегающей к южной части Байкала.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1898, вып. 7, стр. 1—3.
- Alibert J. P. La mine de graphite de Sibérie découverte en 1847. Paris, 1865, p. 70, 72.
- Arzruni A. Neue Beobachtungen am Nephrit und Jadeit.— Zs. Ethnol., 1883, XV, 163—190 (микроструктура сибирских нефритов).
- * Fellenberg L. R. Analyse zweier Nephrite und eines Steinkeiles von Saussurit.— Verh. Schweiz. naturforsch. Ges., 1870, S. 138—144 (валуны из Иркутска).

Урал и Кавказ

- Кротов Б. П. К минералогии Южного Урала. Арагонит и нефрит.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та, 1912—1913 (1914), Прил. № 282, 11 стр.
- Кротов Б. П. Петрографическое исследование южной части Миасской дачи. Казань, 1915, стр. 154 (Труды Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та, т. 47, вып. 1).
- Мамуровский А. А. Месторождение нефрита на горе Бикиляр. Изд. Петрограф. ин-та «Литогеа», М., 1918, 52 стр.
- Verh. Min. Ges., 1843, S. 121 (нефрит на Кавказе).

ОРЛЕЦ (РОДОНИТ)

Орлец — один из наиболее оригинальных и ценных русских поделочных камней, почти не имеющих соперников на земном шаре. До сих пор только в Австралии и в штате Массачусетс Северной Америки добывался годный для поделок камень, приближающийся по красоте и сочности тона к уральскому; во всех остальных известных месторождениях он встречается в виде камней, не имеющих практического значения.

Орлец известен у нас с половины XVIII в.; уже в 1765 г. из него сделано два превосходных обелиска, переделанных позднее в канделябры, украшающие сейчас вестибюль Эрмитажа. Долгое время он отождествлялся с

роговиком и яшмой, что мы видим из упоминания В. Севергина в 1807 г. о роговике «алом, прекрасно политуру принимающем, с черными марганцевыми дендритами».

В России с орлецом, иногда называвшимся «рубиновым шпатом», а у местного населения прямо «красным камнем», связан ряд крупнейших образцов русского прикладного искусства, и потому на нем необходимо остановиться более детально.

Из русских орлецовых изделий известен знаменитый саркофаг великой княгини Марии Александровны из монолита чисто розового цвета, в 680 пудов, а также — украшения на саркофаге Александра III, поразительные чаши, вазы и другие изделия в Эрмитаже.

Особенно знаменита чаша, выставленная в 1870 г. на Всероссийской выставке в Петербурге, изготовлявшаяся в течение 30 лет; менее хороша ваза, преподнесенная австрийскому императору. Кроме того, всем хорошо известны мелкие изделия и поделки: коробочки, чернильницы, пепельницы, подсвечники, ножики, пресс-папье, печатки и другие мелочи, которые выделывались кустарями и мастерскими Екатеринбурга из второсортного материала, с большим трудом получаемого из отбросов Екатеринбургской гранильной фабрики или тайком покупаемого у крестьян дер. Седелшиковой.

Почти вся обработка этого красивого камня была сосредоточена на Екатеринбургской и Петергофской гранильных фабриках и в частных мастерских Екатеринбурга.

Цвет орлеца — розовый, вишневый или малиновый, иногда с переходом в буроватый; этот камень обладает приятным просвечиванием, придающим ему глубину и особенную сочность тонов. Изредка в нем проявляется слабая слоистость со сбросами, реже можно видеть пятнистое строение. Особенно ценны для обработки его мелкозернистые разности, иногда даже с плотным микрокристаллическим строением. В нем часто наблюдаются включения кальцита и граната, а также жилки кварца. Обработка камня довольно легка, он принимает хорошо полировку; отрицательными свойствами являются: присутствие кварцевых зерен, неполирующихся пятен и наличие трещин, заполненных черными марганцевыми окислами, по которым он обычно ломается. Обилие черных жилок снижает декоративность камня, когда же их немного, они могут придавать камню особую красоту.

Известно несколько сортов этого неподражаемого, совершенно исключительного русского камня:

1. Самым обычным является мягко окрашенный розовый камень с черным игольчатым и дендритовидным узором. Его качества зависят от преобладания светлых или буроватых пятен и от чистоты розового тона.

2. Отдельные части этого сорта содержат гнезда яркого, почти рубинового тона, с мягкой приятной прозрачностью.

3. Облачный камень, рисунок которого образуют розовые, буроватые и сероватые пятна с мягкими переходами.

4. Камень с ленточным рисунком, с характерными изломами, сбросами и чередованием черных, коричневых, серых, розовых и красных тонов, то мягко переходящих один в другой, то резко разграниченных. Такое строение орлеца совершенно сходно с яшмой, к которой долгое время и относили этот камень; еще в 20-х годах XIX в. на Петергофской фабрике говорили: «агат, называемый орлецом».

Исключительной редкостью, высоко ценимой, является полупрозрачная разность, встречающаяся в ничтожных количествах среди других сортов. Такие вишнево-красные кусочки, граничащиеся подобно другим драгоценным камням, напоминают несколько рубин. Эта разновидность нашего

орлеца из Шабров очень ценится на Урале, где за нее платили, смотря по яркости, до 5 руб. за золотник.

Русский орлец не получил до сих пор большого распространения за границей, несмотря на то, что запасы его велики, а западноевропейский и американский рынки почти совершенно лишены этого ценного камня. При правильной эксплуатации месторождения и организации обработки камня в широком масштабе художественные изделия из него смогут явиться, наравне с яшмой, довольно крупной статьей экспорта. В 1912 г. камень на месте стоил от 2 руб. до 120 руб. за пуд.

На Урале известны четыре месторождения орлеца, но только одно из них, около дер. Седельниковой в Нижне-Исетской даче, имело практическое значение.

1. Шабровское месторождение у дер. Малая Седельникова (Шабры), в 24 верстах к юго-юго-востоку от Екатеринбурга по почтовому тракту, по правую сторону р. Арамилки ($1\frac{1}{2}$ версты от деревни к югу). См. описание ниже.

2. В заброшенном марганцевом руднике у дер. Бородулино, в той же Нижне-Исетской даче (в 10 верстах от Седельниковой). Орлец этого месторождения некрасивого тона и, по-видимому, внимания не заслуживает.

3. В Нейвинской даче (к северу от Екатеринбурга) и у дер. Кургановой по р. Чусовой. Характер месторождений совершенно неизвестен.

4. У деревень Гагарской и Курманки на берегу р. Пушкархи, в 46 верстах от Екатеринбурга на восток, в $2\frac{1}{2}$ верстах от почтовой станции Консулиной (Белоярской волости). Разведки этого месторождения, открытого еще в 1875 г., обнаружили орлец превосходного качества в кварцевой жиле. Месторождение не эксплуатировалось.

Из всех перечисленных месторождений только Шабровское постоянно разрабатывалось; оно дает настолько много орлеца, что позволяет пока оставлять без внимания все остальные источники этого камня и вполне обеспечивает потребности рынка. На него обратили внимание еще в конце XVIII в.

Орлец образует здесь круто падающую «жилу» (не линзу ли?) 4 аршина мощностью, залегающую согласно среди глинистых сланцев и кварцитов с простираaniem северо-восток — юго-запад; она вскрыта двумя ямами, находящимися на расстоянии около 20 сажен, глубиной 10 сажен, с круто падающими и полузасыпанными краями, среди холмистой местности, покрытой молодым лесом. Пластообразная толща орлеца сопровождается скоплениями марганцевых руд, залегающих между орлецом и белым кварцитом, образующим висячий бок, причем на контакте с ними содержится много черных окислов марганца.

До сих пор месторождение не разведано¹; по-видимому, оно приурочено к метаморфически измененным осадочным породам.

Статистических сведений о количестве добытого в этой копи и использованного орлеца не имеется. Из архивных данных Петергофской гранильной фабрики мы знаем, что в 1863 г. было добыто Пермичиным и отправлено в Петергоф 526 пудов розового орлеца. В 1876 г. была добыта глыба в 3 тыс. пудов (для саркофага). В 1913 г. было добыто не менее 2 тыс. пудов хорошего орлеца и монолиты в 1500 пудов весом. Уже из этих случайных данных видно, что суммарные количества добытого орлеца исчисляются не менее 10—15 тыс. пудов. Отвалы этой копи частью шли на плавку в Тагил, но еще сейчас, согласно моим наблюдениям 1921 г., они огромны и надолго обеспечат рынок мелким кусковым материалом.

¹ Согласно неопубликованным данным Н. Михеева, произведшего точную съемку копи, запасы орлеца незначительны.

ЛИТЕРАТУРА

- Гомилевский Е. Орлецовское месторождение. (Из отчета Горн. департ. 1913 г. Архив Петергофской гранитной фабрики).
 Доброхотов Ф. П. Урал Северный, Средний и Южный. Справочная книга. Пг., 1917, стр. 114—115.
 Лебедев Г. Г. Несколько слов о Корниловском логе и об уральском орлеце.— Зап. Мин. об-ва, 1878, XIII, стр. 5—8 (со старой литературой).
 Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, стр. 331.

СЛЮДЫ

Из слюд небольшое значение могут иметь в качестве поделочных камней мелкочешуйчатые мусковит и лепидолит и плотные хромовые слюды (типа мариопозита).

Весьма ограниченное применение имеет чисто мусковитовая слюда, которая в виде мелкого порошка применяется для обсыпки открытых писем и каких-либо дешевых украшений (горок из минералов и т. п.).

Лепидолит (литиевая слюда) — красивая, серебристая, обычно розовая слюдка; в своих мелкокристаллических разностях иногда применялась в качестве поделок — коробочек, табакерок и других вещей. Особенное применение имел мелкий лепидолит месторождения Рожена в Моравии, где одно время процветал кустарный промысел, а также в штате Мэн Северной Америки.

У нас не обращали внимания на хромовые слюды (фукситы), которые иногда образуют большие скопления и особенно ценны в виде плотных разностей, проникнутых кварцем или кремнием. Такие фукситовые кварциты или фукситовые сланцы (листвениты Урала) могут быть весьма красивым поделочным материалом. Месторождения хромовых слюд многочисленны на Урале и здесь возможно нахождение разностей, которые могут получить применение для поделок. Попытки в этом направлении предпринимались директором Екатеринбургской фабрики В. Мостовенко, который в небольшом количестве добывал плотные зеленые сланцы в Троицком уезде на Южном Урале. Пример употребления таких пород нам дает древний Рим¹, а теперь — Америка, начавшая применять в качестве орнаментного материала так называемый «мариопозит» из Калифорнии.

У нас в небольшом масштабе использовались мраморы, окрашенные в зеленый цвет хромовыми слюдами; таково местонахождение так называемого невьянского мрамора с зелеными и желтоватыми жилками из каменоломни на берегу Невьянского заводского пруда в 3 верстах от Невьянска. Согласно архивным данным (архив Екатеринбургской гранитной фабрики 1836 г., д. № 90—47, по второму столу), мрамор был открыт около 1835 г. и добывался как для колонн, так и для мелких изделий. В 1836 г. было добыто 1400 пудов по цене 25 коп. за пуд, но работы весьма осложнялись из-за притока воды из пруда. Обработка камня затруднительна, так как он содержит много включений кварца и доломита, а местами переходит в типичный лиственит.

¹ К этой же группе минералов относится и зеленый авантюрин из южной Индии (Беллари), который изредка, как большая ценность использовался в Индии и Китае, а в последнее время перед войной проник на рынок камня в Идаре. См. далее — Авантюрин.

ГРУППА КРЕМНЕЗЕМА

Огромная и разнообразная группа кварца, агата и яшм объединяется единством химического состава и высокой твердостью, которая почти одинаково присуща всем разновидностям кристаллического и аморфного кремнезема. Для удобства ее обзора привожу наиболее удобную систематику минералов этой группы, составленную (с некоторыми изменениями) на основе данных Фелькерзама (1915).

I. Крупнокристаллический кварц

1. Кварц прозрачный	{ Горный хрусталь Дымчатый кварц (темный — морион) Аметист
2. Цитрин	8. Авантюрин
3. Розовый кварц	9. Копачий глаз
4. Празем	10. Тигровый глаз
5. Кварцит	11. Соколиный глаз
6. Золотистый кварц	12. Сапфировый кварц (родузитовый)
7. Радужный кварц	13. Волосатик (с рутилом)

II. Плотный кварц

14. Роговик	{ Окаменелое дерево Коралловый агат
15. Кремень (с халцедоном и опалом)	
16. Яшма (систматику группы яшм см. далее)	
17. Хризопраз	

III. Халцедон одноцветный

18. Молочно-серый, облачный (собственно халцедон)	23. Плазма
19. Сапфирин (синевато-серый)	24. Гелиотроп
20. Нежно-желтый (восковой)	25. Моккский камень (дендритовый халцедон)
21. Карнеол (сердолик)	26. Моховик
22. Сардер (коричневый карнеол)	27. Точечный (стефанов камень)

IV. Халцедон многоцветный — агат

28. Полосатый оникс	{ Оникс (черный с белым) Халцедононикс (синевато-серый — белый) Карнеолоникс (красный — белый) Сардоникс (буро-красный — белый)
29. Крепостной агат	33. Ландшафтный (брекчиевидный) агат
30. Звездчатый »	34. Руинный »
31. Облачный »	35. Трубочатый »
32. Обломочный (брекчиевидный) агат	36. Кружковый и глазчатый »

ГОРНЫЙ ХРУСТАЛЬ («ТОПАЗ» — НА УРАЛЕ)

Горный хрусталь — прозрачная разновидность кварца, до широкого применения высших сортов стекла (хрустали) имел большое значение не только как ограночный камень, но и как материал для чаш и vaz.

Благодаря своей исключительной прозрачности и высокой твердости горный хрусталь с древнейших времен ценился как прекрасный материал для художественных изделий. Художники, умевшие использовать все особенности строения хрустали, достигали поразительных по красоте эффектов, особенно при круглой шлифовке, которая вызывает более сильный блеск в хрустале, нежели огранка, что можно заметить на китайских изделиях сложных внешних форм, требовавших поистине героического упорства при обработке твердого и часто трещиноватого камня¹.

Европейскими мастерами прошлого, особенно в XI—XV вв., также изготовлялись из горного хрустали прекрасные вещи: всякого рода чаши, бокалы и вазы. Но и впоследствии хрустальные сосуды все-таки не относились к самым излюбленным и ценным предметам роскоши. В Китае и в Европе из хрустали часто вырезывались печати, так как он отлично принимает и гравировку и полировку, что особенно важно для этих изделий. Наряду с драгоценными камнями хрусталь в старину гранился в виде бриллианта, таблетки и розы. Вот что пишет А. Фелькерзам (1915) об этой отрасли камнерезной промышленности.

«Уже с древнейших времен славилась использованием хрустали Индия, где он издавна употреблялся для небольших художественных предметов. Еще в конце XIX века он обрабатывался в гранильных мастерских в Шанджорском округе Маджары, где его, впрочем, главным образом шлифовали в виде бриллиантов и роз. В старину город Дели славился искусной обработкой, и почти все дошедшие до нас хрустальные предметы индийского происхождения изготовлены там из материала, добытого в Аурангпуре, в 15 милях от Дели. Этот хрусталь, отличавшийся прозрачностью и часто встречавшийся в больших кусках, шел большей частью на изготовление чаш, vaz и бокалов...

В Европе, уже в античные времена, а затем и в византийский период, благодаря торговым сношениям с Индией и Китаем имелись сосуды и другие предметы из хрустали — «внетающего льда». Со времен переселения народов и в Средние века мы встречаем хрусталь круглой шлифовки в царских венцах и сокровищницах знати наряду со всеми тогда известными драгоценными камнями, и он ценился не ниже их. Только редко хрусталь находил себе иное применение вплоть до эпохи Возрождения, когда жажда красоты и исключительная художественная производительность не упускали ничего, что могло бы послужить всеобщему и торжествующему искусству. Начиная с XVI века выдающуюся роль, особенно в Италии, играли хрустальные сосуды². Большинство крупных предметов того времени — итальянского или французского происхождения. Вскоре, однако, хрусталь и его обработка стали известны и в Германии, особенно в Нюрнберге и Аугсбурге, центрах процветавшего в годы Возрождения золотых и серебряных дел мастерства, где хрустальные сосуды сочетались с прелестными золотыми оправами. Последние часто украшались эмалью и драгоценными камнями, алмазами, изумрудами и рубинами и, благодаря художественному исполнению, намного повышали ценность таких предметов. Одно то, что для украшения хрустали употреблялись самые драгоценные материалы, служит доказательством, как высоко он ценился. Любовь к таким сосудам, составлявшим гордость княжеских сокровищниц и «кунсткамер», и высокая оценка хрустали не прекращались, а напротив, развивались, хотя в несколько ином направлении, и в XVII веке; только со времен Людовика XIV заметно падение интереса к хрусталу, а в XVIII столетии за редкими исключениями, когда хрусталь применяется для табакерок или для люстр, он совсем исчезает из употребления. Обрабатываемый уже в эпоху Возрождения в виде камней, хрусталь снова вошел в моду в конце века,

¹ Широкое распространение в Китае изделий из горного хрустали можно объяснить тем, что стекло там получило большее распространение лишь после VII в., а до этого прозрачность и чистота хрустали оставались незаменимыми.

² С этого же времени начинается применение лучшего горного хрустали в качестве «стекла» для зеркал, небольших картин, миниатюр, табакерок и т. п.

когда ожила и дошла до крайних пределов любовь к разным камням, но это продолжалось недолго; в настоящее время художественная промышленность окончательно забросила этот прекрасный материал».

В настоящее время значение горного хрусталя как поделочного камня упало; на Урале он идет лишь для печатей и разных дешевых и грубых изделий. Некоторое значение он сохранил еще как камень для огранки, так как его исключительная прозрачность и игра обеспечивают за ним определенное место при изготовлении серег, брошек, пуговиц для жилеток, крестиков и т. п. Ценным и, несомненно, очень красивым изделием уральских кустарей являются ожерелья из граненых хрустальных бус, которые готовили в большом количестве в Березовском заводе и в самом Екатеринбурге. Хорошо подобранные ожерелья, в случае правильной огранки хрусталя, ценились до войны в 100 руб. и более (100—120 бусин).

В последнее время огромное значение приобретает использование кварца для технических целей. Если даже исключить применение наиболее чистых сортов для плавки и получения изделий или нитей из плавленого кварца, тем не менее остается огромная область технического использования его для точных разновесов и гирь, для оптических приборов, особенно в кварцевых лампах, для пироэлектрических установок и для всех установок, работающих в ультрафиолетовой части спектра. В 1919 г. для оптических целей изготовлялись на Петергофской гранильной фабрике пластины (эталонные из уральских галек кварца), а в Оптическом институте (Петроград) было налажено производство оптических линз из кварца.

Для этих целей требуется кварц очень высокой чистоты и прозрачности, а в некоторых случаях и оптически однородный.

Месторождения горного хрусталя в России весьма многочисленны, но практически пока представляют интерес только месторождения Урала и Алтая.

На Урале мы знаем находки кристаллов-гигантов; так, кристалл, который был найден около Алабашки, весил 60 пудов (24 дюйма высоты и 28 дюймов в поперечнике). Долгое время он заменял тумбу на улице около одного дома в Екатеринбурге и только в 1822 г. попал в Музей Горного института. Такие кристаллы единичны и, кроме того, не имеют никакого практического значения вследствие мутности, трещиноватости и неоднородности.

По своему происхождению горные хрустали приурочены к трем видам процессов: гидротермальным процессам в песчаниках и других кварцевых осадочных породах, жильным процессам альпийского типа (с альбитом, актинолитом, эпидотом и т. д.) и к типичным пегматитовым или аплитовым образованиям. Наиболее грандиозные месторождения (например, на Мадагаскаре) относятся к последнему типу, в котором горный хрусталь обычно тесно связан переходами с розовым и особенно с дымчатым кварцем.

В России прозрачные кварцы связаны с пегматитовыми жилами и кислыми аплитами (березитами), которые на Урале обычно являются золотосносными.

Среди многочисленных месторождений горного хрусталя в Европе и в России пока неизвестны богатые или интересные месторождения. Водяно-прозрачные хрустали Крыма, которые нередко собирались проезжими и местным населением, количественно беднее аналогичных заграничных (например, известного мармарошского «алмаза» карпатских песчаников). Очень мало прозрачного материала дает Кавказ: большинство путешественников, проезжающих по Военно-Грузинской дороге, приобредают на память друзья кварца, малопрозрачного и трещиноватого. Это месторождение генетически весьма сходно с альпийскими; по аналогии с

месторождениями Швейцарских и Французских Альп здесь не исключено нахождение «погребов» с более прозрачными хрустальями.

Наибольший интерес имеют месторождения Урала, где горный хрусталь весьма ценится и называется «топазом». Он обычно встречается в виде окатышей и валунов в золотоносных россыпях; гораздо реже на изделия идут кристаллы, по-уральски — «струтанцы». Определить чистоту воды гальки при ее шероховатой поверхности довольно трудно, и ввиду этого обычно при покупке галек отбивают кусок и на свет проверяют прозрачность. Самая незначительная трещина сильно понижает стоимость кусков.

Особенно много галек давали золотые россыпи Невьянска и окрестных селений, откуда шел он в Екатеринбург. Особенно были богаты Сердовинский, Коневский прииски, золотоносные россыпи по Нейве и Быньге у Быньговского завода и у самого Невьянска, Верх-Исетские и Березовские россыпи, где прозрачный горный хрусталь добывался вместе с дымчатым в очень больших количествах.

О коренных месторождениях горного хрусталя на Среднем Урале говорить почти не приходится, так как обычно кварцы пегматитовых и золотоносных жил (Березовские) окрашены в дымчатые тона, а те жилы, которые дали материал для россыпей, или неизвестны, или не разрабатываются. Некоторый интерес представляет красивый молочный или мутный с жилками кварц знаменитой Хрустальной горы (в 15 верстах от Екатеринбурга), о которой де Геннин писал в начале XVIII в.: «От Екатеринбурга верстах в 20 имеется гора, вся хрустальная, видом по натуре якобы молочная, из которой камень полировано, и в нем является при солнце красное, лазоревое, белое и желтое сияние». Здесь вырабатывались для нужд заводов аллитовые жилы, богатые разнообразными, частью молочными кварцами. Прекрасные сорта добывались около дер. Решет в 17 верстах по Кунгурской ж. д. от Екатеринбурга. Молочные горные хрустали этого района использовались Екатеринбургской фабрикой, причем ее директору В. Мостовенко удавалось путем прокаливания и купания в растворе краски получать красиво окрашенные «топазы-краклэ».

Совершенно исключительной прозрачностью и чистотой отличались кварцы Санарских и Каменских россыпей, которые в период их эксплуатации добывались в большом количестве вместе с розовым топазом и частично шли в минералогические коллекции, частью гранились екатеринбургскими кустарями. Интересно отметить, что в старых собраниях имеются прекрасные прозрачные кварцы из окрестностей Санарской крепости. Мне удалось в архиве Екатеринбургской гранильной фабрики найти весьма ценные данные по истории открытия горного хрусталя на Урале.

В 1738 г. Федор Бабин нашел хрусталь со «строганцами» (кристаллами) в нескольких местах в районе Горного Шита, а потом и Шарташа, Арамиля и т. д. В 1742 г. тот же Федор Бабин отмечал «хрустальную» ломку около Екатеринбурга.

В 1750 г. казаки и драгуны открыли на Южном Урале ряд месторождений хрусталей в верховьях Санарки, р. Белой, у Кундравов и в других местах Южного Урала, причем из некоторых мест прекрасные камни были отправлены в Петербург на 15 подводах, а большие куски были отправлены «казенным караваном на коломенках».

В 1758 г. при добыче золота было найдено 10 пудов «строганцев беловатого тумаса» в Березовске. Кабинет в этом же году требовал «отбивать на месте и присылать одни верхушки, которые имеют самую чистую прозрачность».

Из месторождений Сибири, кроме малоизвестных «топазовых разработок» в Кокчетавских горах на юго-запад от оз. Борового, приходится

отметить кварцы Алтая и, в меньшей степени, прозрачные хрустали Адун-Чолона, где, однако, преобладают дымчатые разновидности.

На Алтае среди многочисленных месторождений прозрачного кварца необходимо указать:

1) «поэтические» молочные опалесцирующие хрустали Тигирецких белков, обычно связанные переходами со светло-розовыми кварцами. Красоту этого камня, достигающего больших кусков в аквамариновых жилах горы Россышной, составляют белые трещины, образующие причудливую переплетающуюся сеть. Камень идет для красивых поделок;

2) по данным б. заведующего Колыванской гранильной фабрики П. Ивачева, прозрачный горный хрусталь известен был в верховьях р. Бухтармы, в местечке Арчеты, но это месторождение не обследовано;

3) кварц в больших, до 2 вершков, прозрачных кристаллах отмечается Шангиным с левого притока Чарыша, немного выше устья Коргона; прозрачность иных кристаллов делала их практически ценными (Schangin, 1793).

Главнейшая литература

- Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, стр. 73 (Зап. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4).
 Иванов Л. Л. К минералогии Волыни.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1914, XI, стр. 131 (гора Золотуха близ Сушан Овручского уезда).
 Козин. Минералогическое описание гор, лежащих по южному берегу Крымского полуострова.— Горный журнал, 1828, кн. 5, стр. 21—22.
 Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 425 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
 Фелькерзам А. Е. Горный хрусталь и его применение в искусстве.— Старые годы, 1915, декабрь, стр. 3—4.
 Чайковский. Геогностические исследования в округе Екатеринбургских заводов.— Горный журнал, 1833, ч. 1, стр. 1—34; ч. 2, стр. 282—303.
 Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 582—588 (Урал).
 Hermann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebürges, Bd 2. 1789, S. 305.
 Macquart M. Essais ou recueil sur minéralogie. Paris, 1789, p. 387 (Кавказ, Урал).
 Schangin P. I. Beschreibung einer merkwürdigen mineralogisch-botanischen Reise im höchsten Altaischen Gebirge.— N. Nord. Beitr., 1793, II, S. 37.

ДЫМЧАТЫЙ КВАРЦ И ЦИТРИН (ДЫМЧАТЫЙ ТОПАЗ, МОРИОН)

Россия совершенно заслуженно может гордиться своим дымчатым кварцем, исключительным по чистоте, разнообразию тонов и обилию и величине кристаллов. Этот камень под названием «дымчатый топаз» или «тумпаз» известен на Урале со второй половины XVII в.; можно считать, что, в сущности, «топаз» и «яспис» были первыми поделочными камнями, которые обратили на себя внимание и вызвали ряд поисков камней в Уральских и «Башкирских землях». Так, де Геннин в своем рапорте Анне Иоанновне о «натуралиях» и «минералиях» писал в 1735 г.: «От Екатеринбургa верстах в 120, в Мурзинской слободе, найден топаз бело-желтоватый и черно-ватый, который лучше богемского хрустали и в такой крепости состоит, что стекло режет. И между тем найдены два курioзных черных тумпаза».

На Урале дымчатый кварц назывался также смоляком, струганцем, тальяном, хрусталем-смазень, раухтопазом, а очень темный, т. е. морион, — смоляком, или «цыганом» (выражение Южакова). После обжига камень называется золотистым топазом или цитрином. Пыляев сообщает, что дымчатый кварц с Урала носит у французских ювелиров название «алансонский алмаз».

За последние 50 лет этот камень получил широкое применение для печаток, мелких вставок, бус и т. д. На Урале выработался даже ряд своеобразных способов для улучшения его цвета. При нагревании до 200—400° его окраска приобретает золотистый тон, цвет крепкой мадеры, красноватый тон гиацинта и т. д.

Запечка, которая была известна еще арабам (XIV в.), широко применяется на Урале. Лучшие камни запекают в черном хлебе; камень вынимают из хлеба, во избежание его растрескивания, только тогда, когда он совсем остыл; операция запекания повторяется иногда несколько раз, чтобы достигнуть нужного эффекта. С обыкновенными кристаллами церемонятся меньше; их прямо закладывают по несколько штук в глиняный горшок, засыпают золой и ставят в горячую печь при такой температуре, при которой сажают хлебы, и оставляют в печи до следующего дня, чтобы они успели остыть постепенно. Чем темнее, гуще, равномернее дымчатость в кристалле, тем ярче получается желтый цвет после выпечки. Иногда, чтобы избежать растрескивания, камень обжигают в печи, обмазав его слоем глины. Хорошо запекаются топазы из Невьянского округа, плохо изменяют цвет, и даже к худшему, — из Горношнитских промыслов. Однако последние дают много материала. Камни из россыпей Березовска обжигаются плохо и обычно употребляются в природном виде.

Уральские дымчатые кварцы применялись начиная с екатерининского времени, причем их ценили не очень высоко; так, около 1800 г. печать высотой 3 дюйма, из камня лучшей воды и густоты, ценилась не свыше 400 руб.

Основное количество материала поступало для огранки со Среднего Урала и гранилось кустарями в Екатеринбурге и Березовском заводе. Меньшее значение имели превосходные кварцы Алтая, которые обрабатывались не только на Колыванской фабрике, но отправлялись и в Петергоф.

СРЕДНИЙ УРАЛ

Здесь дымчатый кварц встречается и добывается как в коренных месторождениях — пегматитовых жилах, так и в россыпях, по большей части золотоносных. В этом случае его происхождение приходится связывать с жилами аплитового или чисто кварцевого типа.

В пегматитовых жилах Мурзинского района он обычно добывался одновременно с драгоценными камнями и дорогими коллекционными штуфами. Иногда это были элювиальные россыпи, в которых на месте разрушения крупнозернистых пегматитов накапливались весьма большие количества превосходных обломков дымчатого кварца.

Величина кристаллов из жил достигает огромных размеров; так, у Потемкина имелся кристалл, очень густого тона, в 2 пуда весом. Екатеринбургский житель Загурский представил в Кабинет кристалл весом 30 пудов; мы имеем подробное описание кристалла, найденного близ дер. Мостовой за Ельничным истоком (вес 35 пудов, высота 3 фута).

Очень велики были кристаллы, добытые на Мокруше в 1904 г. В знаменитой пещере, открытой в 1911 г., кристаллы достигали 2 футов длины и вместе с превосходными полевыми шпатами составляют исключительной красоты музейные штуфы (Горная академия в Москве и Пермский университет).

Цвет мурзинских дымчатых камней колеблется от светло-буроватого до почти совершенно черного (морион). Нередко отдельные части кристалла окрашены в различные тона или в один и тот же тон, но разной густоты. После запечки они приобретают золотистый цвет тоже различных оттенков и различной ценности.

Количество дымчатого кварца в период усиленных работ на Мурзинке было велико, и он поступал на рынок в таком множестве, что цены держались весьма низкие. Но потом, в связи с упадком промысла, цены стали быстро расти; так, в 1905 г., несмотря на добычу нескольких сот пудов дымчатых хрусталей выдающейся чистоты и красоты, по данным В. Воробьева, кристаллы в 15—20 см ценились в 25 руб. и выше.

Каждая яма для добычи пегматитов мурзинского типа давала огромное количество хорошего материала. Ямы типа ям Шайтанки или Сарапулки, т. е. связанные с контактовыми процессами, обычно дают камни более светлые и плохо обжигающиеся, близкие по тонам к дымчатым кварцам золотоносных россыпей (например, Березовского района). Светлую окраску, с тоном цитрина, имеют кварцы жил Липовки, богатых летучими соединениями. В жилах Адуя дымчатый кварц темно-серого тона, образует переходы в аметист. Особенно хороши были золотистые светлые кварцы в дресве Корнилова лога, нередко похожие на цитрин. Вообще кварцы из почвенного слоя (так называемые «дерновики») ценились не только за свои качества, но и как признаки нахождения богатых жил.

Дымчатые кварцы из Березовских, Невьянских, Верх-Исетских и Горношнитских золотоносных россыпей сопровождаются в изобилии прозрачным чистым горным хрусталем, агатом, халцедоном и другими обломками настоящих кварцевых жил. Тон этих камней более светлый, но прозрачность и чистота их обычно превосходят чистоту камней мурзинского типа. Кустари для изготовления печаток преимущественно пользуются дымчатыми камнями из россыпей, употребляя их в дело без обжига. В конце XVIII в. камни добывались и в самих золотоносных жилах Березовска и отличались тем исключительно красивым золотистым тоном, который, по словам И. Германа, казался вызванным присутствием золота. В Эрмитаже имеются вазы из уральского дымчатого кварца, относящиеся именно к этому периоду.

АЛТАЙ

Дымчатые кварцы Алтая не могут по красоте своих тонов соперничать с уральскими. П. Пилипенко в своей сводке (1915) приводит ряд месторождений, связанных с пегматитовыми жилами, в районах Колыванского озера и Тигирецких белков. Одно время этот камень добывался в гальках по р. Секизовке, выше г. Саушки, но отличался трещиноватостью, непостоянством цвета и обилием переходов в серые мутные сорта.

Лучший по качеству — дымчатый кварц из аквамаринового месторождения горы Россыпной, где он образует глыбы до $\frac{1}{2}$ метра; при прокаливании кварц мутнеет, исчезает золотистый тон уральских камней; обычно он дает переходы в серый или бесцветный кварц. Применение его на Колыванской гранильной фабрике было ограниченное.

ЗАБАЙКАЛЬЕ

Кристаллы дымчатого кварца Адуп-Чолона и Куку-Серкена достигают одного фута длины и нескольких пудов веса. С. Кузнецов говорит об отдельных гигантах в пегматитовых жилах, весом до 60 пудов. Цвет их мутно-бурый, а трещиноватость настолько значительна, что они непригодны для крупных изделий. Почти черный дымчатый кварц является обычным компонентом пегматитовых жил с письменным гранитом и бериллами. В противоположность ему, в жилах Борщовочного хребта, богатых летучими соединениями, с полихромным турмалином, дымчатый кварц много светлее и принимает характер цитрина.

В литературе имеются указания на изготовление печаток из забайкальских дымчатых кварцев области, а также и на сбыт прозрачного и чистого дымчатого кварца в Китай. Большие куски дымчатого кварца добывались у пос. Чалбучи близ Нерчинского завода.

Месторождения прозрачного дымчатого кварца известны в окрестностях Урги в Монголии; в 40—50 верстах от этого города велись в годы перед войной разработки, и камень шел в Китай для приготовления дымчатых очков.

ДРУГИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Кроме трех описанных выше главнейших областей распространения дымчатых кварцев, необходимо отметить еще следующие месторождения.

Дымчатый кварц известен в пустотах пегматитовых жил Южной кристаллической полосы (Волынская и Киевская губернии). Вероятно, Житомирский уезд Волынской губ. может дать довольно большое количество красивого ограночного материала: так, по р. Ирше, у деревень Терищы и Писаревки, найдены очень крупные куски. Большой кристалл, величиной 15 см, с дымчатой оболочкой, доставлен в Минералогический музей Академии наук из с. Усолусы Волынской губ.

Весьма многочисленны указания на дымчатый кварц на Урале, вне пределов уже описанной главной полосы Среднего Урала, в Кыштымском горном округе (вместе с аметистами), на р. Санарке (маленькие гальки вместе с цитрином) и во многих других местах.

Заслуживают внимания месторождения по нижнему течению р. Майдан-Тал и ее притокам в Ташкентском уезде Сыр-Дарьинской обл. Здесь, у горы Топрак-Бель, в районе Пскема, отмечаются пегматитовые жилы в граните в труднодоступных местах. Дымчатый хрусталь достигает величины $\frac{1}{2}$ аршина при 2 вершках толщины и сопровождается плосеньким аметистом. Наличие этого месторождения указывает на возможность встретить в этой части Таласского Алатау пегматитовые жилы с другими драгоценными камнями.

Светлые дымчатые кварцы известны в Восточной Сибири; иногда они вместе с горным хрусталем и аметистом заполняют жёоды и миндалины в изверженных породах типа мелафиров и базальтов, — таковы находки по Вилюю, Витиму и р. Быстрой, кристаллы дымчатого цвета в щетках по р. Верхней Борзе и по Аргуни в Восточном Забайкалье и т. д. Вероятно, сюда же относятся указания на побережье Охотского моря (Бабушкин хребет и горы к северу от Олы).

Из района р. Колымы мне приходилось видеть великолепные темно-окрашенные камни, пригодные для поделок. П. Драверт указывает их нахождение по р. Быстрой, в системе Колымы. Великолепные камни с Камчатки, почти черного цвета, я видел в частной коллекции Д. Юферова. Того же типа большие кристаллы, покрытые гребенчатым альбитом, привезены инженером С. Оводенко с мыса Беринга в Чукотском крае. Судя по парагенезису, они связаны с пегматитовыми жилами.

Некоторый интерес представляют жилы с дымчатым кварцем по р. Оке в Иркутской губ. (приток р. Шунбулук); в 1841 г. это месторождение посетил Г. Пермикин, который нашел здесь трещиноватые кристаллы весом до 5 пудов.

Заканчивая описание русских дымчатых кварцев, считаю необходимым подчеркнуть, что практическое значение могут иметь месторождения, связанные с гранитными пегматитами или же с кварцевыми гидротермальными жилами гранитного или аплитового типа. Этим определяется необходимость более внимательного отношения к таким жилам при разведке.

Главнейшая литература

- Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. Доп. 1. СПб., 1917, стр. 29.
- Воробьев В. И. [Коллекция минералов с Урала].— Зап. Мин. об-ва, 1905, ч. 42, вып. 2, протокол засед., стр. 52—54 (Мокруша).
- Геннин В. Г. де. Описание уральских и сибирских заводов. 1735 г. М., 1837, 658 стр.
- Геннин В. Г. де. Горная история. Натуралии и минералии в сибирских горных и заводских дистриктах...— Горный журнал, 1828, кн. 7, стр. 123.
- Иванов Д. Верховья системы Таласского Ала-Тау.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1881, XVII, вып. 5, Геогр. известия, стр. 197.
- Ирман. О месторождении цветных камней в Мурзинской слободе.— Горный журнал, 1836, ч. 1, стр. 222—233.
- Карпинский А. П. О золотоносных россыпях [Урала].— Горный журнал, 1890, ч. 1, стр. 232.
- Ласкарев В. Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17. Пг., 1914, I—X, 1—710 (Труды Геол. ком., вып. 77, стр. 329—Житомирский уезд).
- Леонов Г. Изв. Турк. отд. Геогр. об-ва, 1898, I (1), стр. 45 (Туркестан).
- Мельник М. П. Путеводитель по Музеуму (Горного института). СПб., 1898, стр. 5 (исторические данные).
- Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 417—418 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
- Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1. Пермь, 1804, стр. 307.
- Спасский Г. О кристалле дымчатого топаза необыкновенной величины, открытом в Уральских горах.— Сиб. вестник, 1821, ч. 13, стр. 177—180.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.— Горный журнал, ч. 2, стр. 441 и след.
- Фелькерзам А. Е. Горный хрусталь и его применение в искусстве.— Старые годы, 1915, декабрь, стр. 3—4.
- Ферсман А. Е. Пегматитовые жилы Адуя.— Труды Радиевой экспед. Акад. наук, 1914, вып. 2, стр. 4.
- Шмидт Ф. Отчет начальника экспедиции геологических исследований по Амуру.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1860, ч. 28, отд. 1, Действия Русск. геогр. об-ва, стр. 206 (Адун-Чолон).
- Brückmann U. F. B. Abhandlung von Edelsteinen. 2 Aufl. Braunschweig, 1773, 415 S. (сибирский топаз).
- Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges Berlin—Stettin, 1789, Bd 1, S. 134; Bd 2, S. 138, 306.
- Kleiner M. Bemerkungen über die Behandlung der Beryl und Rauchtöpas-Krystalle in Jekatherinenburg.— Schr. Min. Ges. SPb., 1842, J, Abt. 9, S. 343—344 (прокаливание — обжиг).
- Pallas P. S. Reise durch verschiedene Prowinzen des Russischen Reichs. SPb., 1773, II (1), S. 169 (Березовск).

АМЕТИСТ

Уральский аметист, по справедливому замечанию Кунца, самого крупного авторитета в области драгоценного камня, не имеет соперников на мировом рынке. Аметисты всех других месторождений при искусственном освещении теряют игру, красоту и сочность тона; аметисты Среднего Урала сохраняют свой блеск, а камни Тальяна (около Мурзинки) или Санарки загораются кровавыми отблесками.

Аметист был известен еще в отдаленные времена, особенно в Китае, где его светлые сорта шли для изготовления коробочек, ваз и флаконов. После открытия во второй половине XVIII в. сплошных и зонарно окрашенных аметистов Везенштейна около Дрездена этот камень стали употреблять в качестве поделочного материала более широко.

В России этот камень получил большое распространение начиная с 70-х годов XVIII в., когда одновременно были найдены прекрасные аметисты Урала и желтоватые камни Волак-острова на Онежском озере. В это время аметисты ценились очень дорого, и за печатку из среднего аметиста платили по 500 руб., а за камни густого тона — по 1000 руб. и более. С тех пор русский аметист приобрел большое значение на рынке, но хороши

камни сочной окраски попадались нечасто, тогда как светло и неоднородно окрашенный материал гравился в очень большом количестве. Благодаря обилию дешевого светлого бразильского и уральского материала, выпускаемого в изделиях и камнях оберштейнскими гранильнями, камень получил огромное распространение, вследствие чего оказалось совершенно забытым существование настоящих дорогих аметистов, большой густоты и глубокого тона. Такие камни попадаются редко, и мне известно, что знаменитое кольцо из 24 камней С. Х. Южаков в дер. Южаковой на Среднем Урале подбирал в течение пяти лет из различных партий и разных добыч (цена 1000 довоенных рублей).

При неоднородности окраски, особенно свойственной нашим уральским аметистам, общее впечатление и цвет камня зависят от умения его поставить при огранке; в этом отношении особенно известен был ювелир В. Липин в Екатеринбурге (в 1920 г. — в Чите), умеющий подметить ту грань и то направление, которые для камня окажутся наиболее выигрышными.

Из Уральских месторождений особое значение имеют районы Мурзинских и Адуйских копей.

Мурзинские аметистовые копи разрабатывались в 1768 г., когда, по указанию И. Германа (Hertmann, 1789), недалеко от самой слободы, очевидно в нынешней «горе» Тальян, была заложена первая казенная копь. Здесь в кварцевых жилах среди гранитов было найдено большое количество камней вместе с кварцем и дымчатым хрусталем, но по углублении до 2—3 сажень копь истощилась и была оставлена. Когда в 1782 г. для отыскивания новых месторождений были разрешены свободные поиски цветных камней, впервые крестьяне этого района нащупали новую область аметистов между с. Кайгородским и дер. Сизиковой по правому берегу р. Анбарки. Здесь было заложено свыше 100 маленьких копей и копушек на широтно простирравшихся кварцевых жилах, богатых прозрачным и чистым аметистом. По словам того же Германа, здесь в 90-х годах XVIII столетия добывалось камней на 3 тыс. руб. в год, причем часть скупалась и отвозилась в Екатеринбург, где гранилась кустарями, часть же лучших камней поступала на Петергофскую гранильную фабрику для огранки. В начале XIX в. эти копи были сильно истощены, а цены на аметист поднялись до крайних пределов, так как за камни сравнительно небольшой величины платили по несколько сот рублей. К этому же времени относятся и находки больших аметистовых глыб: одна щетка, найденная в самых первых годах XIX столетия, состояла из 8—10 кристаллов самого «высокого» цвета и весила около $\frac{1}{2}$ пуда; более знаменита находка другой глыбы, о которой мы в «Горном журнале» (Об аметистовой друзе, 1829) читаем следующее:

«Аметист есть один из тех приятных для взора твердых камней, который, будучи оплифован, употребляется на украшения и которого правильное, а чаще странное скопление кристаллов в виде так называемых друз, как игра природы неорганической, сохраняется во всех кабинетах. С давних времен в сем отношении славятся окрестности Екатеринбурга. Нередко находят там и прекрасного цвета куски, пригодные для украшений, и примечательные друзы, достойные занять места во всяком кабинете минералов. К сему-то последнему роду принадлежит друза, которую мы опишем, найденная в Пермской губ. Верхотурского уезда, в Мурзинской волости, близ речки Анбарки. Друза сия куплена, по высочайшему повелению, за 5000 руб. у екатеринбургского купца Сажошникова и пожалована Горному кадетскому корпусу.

Она имеет 16 вершков в длину, 8 вершков в ширину и $9\frac{1}{2}$ вершков в высоту. Главное достоинство ее в правильности и необыкновенном скоплении кристаллов, из которых она состоит.

Цвет аметистовых кристаллов, составляющих сию друзу, — бледно-фиолетовый. Она была заключена в подземной пустоте гранитной горы».

Месторождения Мурзинского района давали камни очень высокого качества, причем, благодаря кроваво-красному отблеску, особенно ценились

камни Тальяна. Окраска уральских аметистов в общем очень неоднородна, что легко можно обнаружить, если рассматривать камень в воде. Обычно головка кристаллов окрашена в более густой тон. Часто аметисты Сизиковского и Липовского районов содержат пустоты с жидкостью, на что обращалось внимание и что ценилось еще в екатерининские времена, причем чем заметнее был пузырек газа, тем более ценился камень. Кроме самой Мурзинки, аметисты известны еще южнее, в области Липовской, Шайтанки и далее на юг до р. Адуй. Так, в 1900-х годах аметисты весьма хорошего качества и густого тона добывались недалеко от Липовки, у дер. Серухиной, на задворках селения; они ценились, однако, много дешевле мурзинских, так как не обладали их игрой при искусственном освещении.

До самого последнего времени добыча аметистов оставалась одним из постоянных промыслов, и даже в последние годы перед войной, при общем падении добычи цветных камней. Постепенно добыча их укреплялась и становилась более планомерной. Более правильное ведение горных работ давало возможность добывать ежегодно на несколько тысяч рублей камней, которые и заслужили позднее в Америке славу лучших в мире аметистов. В 80-х годах прошлого столетия годовая добыча доходила до 4 пудов, из них ограночного камня было не свыше 30 фунтов. Очень типично говорил про аметисты Уральской области И. Кривошеков (1910 г.): «Бывают годы, когда камни не идут; найдена новая жила, — и камни в обилии появляются на рынке, а это понижает их ценность. Иногда ценность на аметисты поднимается помимо большей или меньшей добычи, а именно в случае хиротонизации нескольких новых архиереев; для панатии, митр и шаперсных крестов — это самый глазастый камень».

Генетическим продолжением жил Сизиковой и Липовки являются месторождения Адуйского района. Здесь аметисты достигали гигантских размеров и веса (6 пудов и более), обычно обтекая или покрывая серые дымчатые кварцы. Кварцевые жилы этого района, тесно связанные с пегматитами, весьма богаты этими призматическими и серо-фиолетовыми аметистами, но практического значения они иметь не могли, так как скоро были вытеснены богатыми копиями более северного района. Точное место этих старых разработок неизвестно, но, вероятно, к ним относится указание Н. Попова: «... по дороге из дер. Шайтанки через реки Реж, Тонкую и Крутую, не доезжая 2 верст до Озерного болота, в 250 саж. от дороги, в Греховском прииске».

Кроме указанных месторождений, на Среднем Урале отмечаются еще аметисты в 30 верстах от Невьянска — в Листвянном логу близ Верхней-Еинского завода, по р. Лобачевке, по Дикому ключу близ дер. Коневой (Лобанов, 1898), около Мостовского прииска в кварцевой жиле и особенно у ст. Полдней (Полевская дача) Сысертского горного округа. Здесь в 1897 г. А. Денисовым-Уральским был сделан ряд заявок, давших ему много неплохого материала. Но более подробных сведений об этих месторождениях не имеется. Изредка попадался аметист в Нижне-Тагильских и Сысертских россыпях.

Далее на юг аметист отмечается в Кыштымском горном округе: одно месторождение расположено в 6 верстах от Верхне-Кыштымского завода, в белом глинистом песке, представляющем продукт разрушения гранита; камни были светлые и окрашенные лишь на концах. Второе месторождение находится в Иткульском участке Каслинской дачи, на северо-западном берегу оз. Иткуль, в нескольких десятках сажен от Иткульского кордона. Находка аметистов была сделана случайно крестьянином, обнаружившим под самым растительным слоем почвы большое гнездо аметистов в 4—5 пудов; интересно отметить, что аметисты этого месторождения прорезаны иголочками рутила (Николаев, 1912).

На Южном Урале гальки аметиста известны на берегу оз. Большой Еланчик и изредка в кварцевых жилах Сыростана. В первом месте аметисты довольно высокого фиолетового цвета встречались в береговом наносе вместе с горными хрустальями, коренное месторождение которых осталось до сих пор неизвестным, хотя одно время после находки в 1844 г. аметисты добывались и шли в продажу.

Далее на юг аметист отмечается в россыпях р. Санарки (Васильевский и Юльевский прииски). М. Мельниковым «в 6 в. от Кочкаря, по дороге к дер. Захаровке (на восток), здесь встречен был шурф с темными горными хрустальями, которые к вершинам переходят в аметист» превосходного цвета и игры. Недалеко от этого места отмечается и второе месторождение небольших малоценных кристаллов — в прииске 231 (Иоанно-Предтеченском), в кварцевой золотоносной жиле. Однако главное распространение аметист имеет в россыпях по р. Каменке, особенно по р. Теплой (прииски Каменно-Александровский 168, Юльевский 151, Спасский 193, Павловский 210 и др.). Изредка эти камни, попадающиеся в шлихе, шли в огранку (Еремеев, 1887; Мельников, 1889; Высоцкий, 1900).

Кроме Урала, аметисты известны в очень большом количестве местностей, но до сих пор нигде не были встречены количественно и качественно интересный материал. Для полноты картины я привожу ниже список главнейших известных мне месторождений этого камня в России.

Север России. Еще в XVI в. Олай Магнус указывал на нахождение аметистов близ Колы¹. Часто аметисты отмечаются в окрестностях Архангельска, и о них неоднократно доносилось в Горный департамент. Гальки аметистов, сердоликов и агатов известны в Большеземельской тундре, при слиянии Ижмы и Ухты (сведения «Архангельского вестника», 1862 г.). В миндалинах диабазов Тимана — у Чайцына мыса, по рекам Белой и Черной отмечаются светлые аметисты дымчатого тона с халцедоном и цеолитами (Keyserling, 1846; Schrenk, 1848; Чернышев, 1891), а также по р. Косме, в 70 верстах от ее устья.

Для севера наиболее обычны указания на гору Корабль в Кандалакшской губе, между с. Кашкаранцы и р. Варзугой. Здесь отмечается обилие довольно густо и ровно окрашенных, хотя и небольших кристаллов аметиста (Широкшин, 1835; Дергачев, 1877).

В конце XVIII в. привлекло к себе внимание месторождение Волк-острова (из группы Кижских островов на Онежском озере), где директором Олонецких заводов Армстронгом в конце 80-х годов были открыты дымчатые кварцы и аметисты (Арсеньев, 1830). Они обычно светло- или грязно-фиолетового цвета, а также бурых, красных и черных тонов, причем окраска их весьма неоднородна, будучи связана с прорастающими их иглами гётита. Эти камни имели большой успех в последние годы царствования Екатерины II, гранились обычно в форме кабошона или сердечка и назывались «*flèches d'amour*» («стрелы Амура»). Аметист приурочен здесь к полосе окремнелых бурых железняков и добывался преимущественно из валунов, выпаханных на пашнях; коренные выходы до сих пор неизвестны (Арсеньев, 1830; Комаров, 1842; Борисов, 1909; Миронов, 1910). Горный начальник Олонецких заводов Фуллон представил образцы этого камня в Парижскую академию наук; в его коллекции, по-видимому, имелись весьма красивые штуфы.

В других частях Европейской России аметист указывался в Вологодской губ. — между Кирилловом и Вологдой в каменноугольных известняках, а также в валунах по р. Сухоне и по Двине, в жеодах и

¹ Olaus Magnus. Historia septentrionalis. Antverpen, 1558. Цитирую по Мельникову, 1889.

пустотах известняков того же возраста около Боровичей в Новгородской губ. и возле Русавкина, в Мячове и Подольских ломках близ Москвы (Иванов, 1907). В Волынской губ. известны очень мелкие аметисты в габбро-лабрадоритах Паромовки (Житомирского уезда); в Екатеринославской — на берегу р. Мокрой Волновахи в кварцевой жиле (Иваницкий, 1833). В Крыму встречаются мелкие и бледные кристаллы на Карадаге, около Феодосии.

На Кавказе — в Шушинском уезде, в Дашкесанском месторождении Елисаветпольской губ. и в Терской обл. (по Малому Лахрану) (Герасимов, 1916). Однако эти месторождения не заслуживают никакого внимания.

В Туркестане, по-видимому, имеется несколько интересных месторождений. По литературе известны старые копи в Ходжентском уезде Самаркандской обл., вблизи Чор-Булака, в горах Кара-Мазар в Маргеланском уезде Семиреченской обл., по р. Кызыл-Булак, правому притоку р. Шахмардан, и в Пржевальском уезде Семиреченской обл., в Таласском Алатау — на перевале Урянда. К этому же району относятся аметисты по р. Майдан-Тал, берущей начало в р. Алатау (в Ташкентском уезде Сыр-Дарьинской обл.). Судя по имеющимся сведениям, этот район заслуживает внимания ввиду богатства и величины кристаллов горного хрусталя, дымчатого кварца и аметиста. Может быть, из него одно время (в 1910—1912 гг.) попадали в Петербург к Денисову-Уральскому партии светлого аметиста из Туркестана. Несколько точек нахождения аметиста отмечено в Бухаре и в Закаспийском крае — Мангышлаке (хр. Каратау).

В Киргизских степях отмечались аметисты Э. Коверским в 60 верстах от Каркаралинска, в горах Куу, ущелье Кандичат; будто бы даже их одно время добывали. В Канском округе Енисейской губ. в 1827 г. была найдена около Троицкого солеваренного завода жеода с «довольно зрелыми» аметистами (Пестов, 1833 г.).

В Прибайкалье в 1824 г. найдены были светлые аметисты близ Албатской станции, около Терейского улуса, по старому Кругобайкальскому тракту. Это месторождение было разведано Г. Пермикиным в 1851 г. и оказалось не заслуживающим никакого внимания.

На северо-востоке Сибири, в верховьях рч. Ахтарагды, мы находим в рукописи Лосева (1819 г.) несколько фантастические, но все же интересные сведения:

«Вилуйские аметистовые горы находятся в 500 верстах выше Сунтарской слободы; они простираются до 20 верст длиною и перпендикулярной высоты 400 саж. Аметисты сих гор — в виде отдельных хрусталей шестисторонних остриев; они приросли к восточным, или горным хрусталям. Отменные аметисты, двумя остриями в длину соединенные, приросшие к одной стороне раухтопаза, густо-малинового цвета, близко подходят к малиновому шерлу; а темно-фиолетовые, бледные и совершенно белые в большом количестве там же находятся. Сии камни доставали в глубине не далее аршина, в земле разных красочных цветов. Из сих гор первые аметисты вынуты в 1794 г.: фиолетовые и белые аметисты и самогранки золотого цвета и щетки друзов в множестве. Сии Вилуйские горы находятся при устье речки Ахтырагды, впадающей в Вилуй. В оных горах вместе с гиацинтами попадает желто-зеленая вениса».

Аметисты из миндалин сибирских траппов характеризуются очень светлой окраской и не могут иметь какого-либо значения; гораздо интереснее аметисты в кварцевых жилах гранитной области р. Колымы, где они встречаются вместе с пегматитовыми жилами. Но о них имеется очень мало сведений, хотя мне приходилось видеть превосходные образцы, выдаваемые за колымские. Часть аметистов по этой же реке связана, вероятно, тоже с вулканическими траппами, что видно из описания Ф. Врангеля (1841): «Близ камня Кандакова, имеющего все свойства лавы, встречаются известковые шары, которые заключают в себе миндальник халцедонов и аметистов».

На Камчатке указываются месторождения аметистов на западном берегу мыса Кинкиль, у устья р. Хайрюзовой, по рекам Тигилю и Намане. Аметист образует довольно мелкие кристаллы, выполняющие внутренние полости в халцедоновых миндалах. Может быть, этот камень мог бы иметь и некоторое практическое значение (Дитмар, 1901; Оводенко, 1913). Отмечаются также дымчатый кварц и аметист на северном берегу Охотского моря, в Бабушкином хребте и в горах на север от Олы.

Среди многочисленных Забайкальских месторождений мне неизвестны темноокрашенные камни, годные для поделок: большая часть этих аметистов в виде сросшихся сплошными корками кристаллов выстилает полости миндалов с халцедоном: Полосатый утес по Шилке, ниже Шилкинского завода, близ Нерчинского завода, Мулина гора с иногда весьма темно окрашенным камнем, у сел. Гондыбойского, по Верхней Борзе и т. д.

Гораздо реже здесь месторождения аметистов, связанные с гранитными пегматитами или кварцевыми жилами, — хр. Куку-Серкен, Цаган-Олуй, Соктуй (Титов, 1855), падь Корыто в вершинах р. Пешковой в Борщовочном хребте, а также светлые щетки в пегматитах района р. Улдурги (бассейн Нерчи), в 100—120 верстах к северу от Нерчинска (Вознесенский, 1912). Здесь, по данным М. Портнягина (1847 г.), аметист в виде корочки обрастал дымчатый кварц. Совершенно особняком стоят указания авторов второй половины XVIII столетия на прекрасные, темные, годные для употребления кристаллы аметиста из Аленуйского медного рудника по р. Газимур (Neueste Beschreibung..., 1782) и бледные кристаллы из Осиновского рудника.

Главнейшая литература

- Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, 403 стр.
 *Технологический журнал, 1809, VI, кн. IV, стр. 151.
 Фелькерзам А. Е. Горный хрусталь и его применение в искусстве. — Старые годы, 1915, декабрь, стр. 11—12 (общие данные).
 Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 591—596.

Европейская Россия и Тиман

- Арсеньев К. И. Описание Олонецких заводов с самого их основания до последних времен, с кратким обозрением Олонецкой губ. — Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 284 (Волк-остров).
 Борисов П. А. «Кубические кварцы» из Шунги и Волк-острова Олонецкой губ. — Труды СПб. об-ва естествоиспыт., 1909, XL, вып. 1, протокол засед., стр. 14—22.
 Дергачев Н. Русская Лапландия. Архангельск, 1877, 132 стр. (гора Корабль).
 Иваницкий И. Геогностическое описание Мариупольского округа. — Горный журнал, 1833, ч. 4, стр. 49—90.
 Иванов А. П. Материалы для минералогических и геологических экскурсий в окрестностях Москвы. — Естествозн. и геогр., 1907, № 2.
 Комаров [И.]. Геогностические примечания к карте Олонецкого горного округа. — Горный журнал, 1842, ч. 1, стр. 214.
 Мионов В. А. Геологический очерк островов Великой Губы. — Труды Студ. научн. кружка Физ.-матем. фак-та СПб. ун-та, 1910, вып. 1, стр. 62, 76 (Волк-остров).
 Чернышев Ф. Н. Тиманские работы, произведенные в 1890 г. — Изв. Геол. ком., 1891, X, № 4, стр. 109.
 Широкий Н. Геогностический обзор берегов Кандалакской губы и Белого моря до г. Реми в Архангельской губернии. — Горный журнал, 1835, ч. 1, стр. 413.
 Keyserling A. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. SPb., 1846, S. 383 (Тиман).
 Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 1. 1837, S. 47 (описание аметистов из коллекции Фуллона — Волк-остров).
 Schrenk A. G. Über den ältesten russischen Bergbau an der Zuljma. — Verh. Min. Ges. SPb., 1848 (1847), S. 199.

Крым и Кавказ

- Бацевич Л. Геологическое описание Батумского и Артвинского округов.— Материалы для геологии Кавказа, 1887, кн. 1, стр. 110.
 Герасимов А. Изв. Геол. ком., 1916, XXXV, стр. 62 (Терская обл.).
 Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, стр. 73 (Зап. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4).
 Севергин В. М. Примечания о горных породах Араратских гор.— Технол. журнал, 1806, III, ч. 3, стр. 99.

Урал

- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, № 3, стр. 196.— Санарка).
 Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, 11 стр.
 Еремеев П. В. Описание некоторых минералов из золотоносных россыпей на землях Оренбургского казачьего войска и на Башкирских землях.— Горный журнал, 1887, ч. 3, стр. 308 (Санарка).
 Ирман. О месторождении цветных камней в Мурзинской слободе.— Горный журнал, 1836, ч. 1, стр. 229.
 Лобанов Д. И. Каталог музея Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге. Екатеринбург, 1898, стр. 198 (Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., т. 20, вып. 1).
 Межецкий. О копиях цветных камней на Урале.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 186—188.
 Мельников М. П. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 135 (р. Большой Еланчик).
 Мельников М. П. Геогностическая экскурсия по рекам Увелке и Ую на дачах Оренбургского казачьего войска в Троицком уезде.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, стр. 327 (Санарка).
 Николаев А. В. К минералогии Кыштымского горного округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дач.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1912, VI, вып. 7, стр. 187—189.
 * Новые ежемесячные сочинения, 1795, CVI, стр. 65.
 Об амethystовой друзе.— Горный журнал, 1829, ч. 4, стр. 424—425 (Мурзинка).
 Окладных. Донесение о произведенных им в 1866 г. исследованиях свинцовых рудников Екатеринбургского округа.— Горный журнал, 1868, ч. 2, стр. 382.
 * Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1. Пермь, 1811, стр. 308.
 Ферсман А. Е. Пегматитовые жилы Адуя.— Труды Радиевой экспед. Акад. наук 1914, вып. 2, стр. 3.
 Herrmann V. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges, Bd. 1. Berlin — Stettin, 1789, S. 137.
 Herrmann [V. F. J.] Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis... und anderen Mineralien], Bd. 2, 1793, S. 153 (мурзинские, в халцедоновой рубашке).
 Mascu art M. Essais ou recueil sur minéralogie. Paris, 1789, p. 375.

Средняя Азия

- Аргентов К. И. Предварительный отчет о геологических исследованиях в 1912 г. в Прижевальском уезде Семиреченской области.— Горный журнал, 1914, ч. 2, стр. 263—308.
 Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913, стр. 154; Дополн. 1917, II, стр. 29.
 Иванов А. Верховья системы Таласского Ала-Тау.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1881, XVII, вып. 3, Геогр. известия, стр. 197.
 Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий во время с 1874 по 1880 г., т. 2. СПб., 1906, стр. 49, 87, 323, 333.
 Отчет музея. Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1914, VIII (1), стр. 31 (Бухара).
 Томилиев В. Н. Месторождения медных и свинцовых руд в предгорьях Могол-Тау и Кара-Мазара в Туркестане.— Зап. Горн. ин-та, 1912, IV, вып. 1, стр. 41 (Ход-жентский уезд).

Забайкалье

- Вознесенский В. А. Геологические исследования 1911 года в Нерчинском уезде Забайкальской обл.— Геол. исслед. в золотоносной обл. Сибири. Амурско-Приморский золотоносный район. 1912, вып. 14, стр. 152.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 421, 422, 444, 454, 483.
- Georgi J. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772—1773, Bd 1. SPb., 1775, S. 392 (по р. Шилке, гора Полосатик).
- Neueste Beschreibung der Nertschinskischen Berg- und Hüttenwerke im östlichen Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1782, IV, S. 241 (по Газимур).

Восточная Сибирь вне Забайкалья

- Врангель Ф. П. Путешествие по северным берегам Сибири и по Ледовитому морю, совершенное в 1820, 1821, 1822, 1823 и 1824 гг., ч. 1. СПб., 1841, стр. 223 (по р. Колыме).
- Дитмар К. В. Поездки и пребывание в Камчатке в 1851—1856 гг., ч. 1. Исторический отчет по путевым дневникам. Перевод с нем. СПб., 1901, стр. 277, 515, 532.
- Драверт П. Л. Список минералов Якутской области, представленный в коллекцию городского музея с указанием их месторождений.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1909—1910), 1910, Прил. № 254.
- Драверт П. Л. К вопросу о «драгоценных» камнях Якутской области.— Газ. «Сибирская жизнь», 1910, № 77, стр. 2.
- Казанский П. Предварительный отчет о геологических исследованиях вдоль северного побережья Охотского моря в 1912 г.— Изв. Геол. ком., 1913, XXXII, № 7, стр. 713.
- Оводенко С. Д. Горные богатства Камчатки.— Горные и золотопром. изв., 1913, № 6, стр. 126.
- Фигурин. Замечания о разных предметах естественной истории и физики, учиненные в Устьянске и окрестностях оного в 1822 г.— Сиб. вестник, 1823, ч. 4, стр. 235—248.
- Щеглов Н. П. Новые сведения и исследования, касающиеся известных минералов [цианит, аметист и др.]. Указ. открытий по физ., хим., ест. ист. и технол., 1826, III, № 5, стр. 679.
- Egman G. A. Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Oceane in den Jahren 1828, 1829 und 1830, Bd III (I). Berlin, 1848, S. 195 (Камчатка).
- * [Pallas P. S.]. Verzeichniss einiger in der Gegend um den Penschinischen Meerbusen und auf Kamtschatka bemerkten merkwürdigen Fossilien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, 271—274.

РОЗОВЫЙ КВАРЦ

Непрозрачный (молочный) и просвечивающий кварц розового цвета еще в конце XVIII в. привлек к себе внимание, но довольно широко применение он получил лишь после того, как Бразилия, Северная Америка и Мадагаскар дали рынку в огромном количестве густоокрашенный материал.

Розовый кварц, из-за мягкости и красоты своего тона идет для мелких изделий — запонок, ручек для зонтиков, пресс-папье и т. д., однако легкая выцветаемость камня в значительной степени уменьшает его ценность. В России известны лишь слабоокрашенные сорта, быстро выцветающие на солнце. В конце XVIII в. А. Нартов открыл ряд Финляндских месторождений (Нейшлот, Таммела, Киско и т. д.), где розовый кварц занимал по преимуществу середину пегматитовых жил. В незначительном количестве этот камень применялся на Петергофской гранитной фабрике, где его ценили за своеобразный фиолетово-розовый цвет, отличающийся от чисто розового цвета кварца Алтайских месторождений.

Об уральском розовом кварце в старой литературе имеется много указаний, но точных сведений о нем долгое время не было. Слабоокрашенный розовый кварц указывался Г. Щуровским в районе дер. Комаровой (около Мурзинки), где он добывался в 1910—1912 гг. уральским знатоком и любителем камней Данилой Орловым. Окраска его бледная, с приятным молочным опалесцирующим тоном.

Розовый кварц известен в пегматитовых жилах, изученных И. Преображенским, в верховьях р. Ляйляк в Ферганской обл.; окраска его слабая, хотя не исключена возможность нахождения в этой области и густоокрашенных камней. Есть указание на розовый кварц в районе р. Колымы, где встречены многочисленные пегматитовые жилы. Наиболее богаты и практически интересны в России месторождения Алтая, где розовый кварц известен с конца XVIII в. Кварц Алтая заслуживает особого внимания вследствие большого количества и разнообразия оттенков. Наибольшим дефектом этого материала была его трещиноватость: на Колыванской гранильной фабрике с трудом получали куски, годные для приготовления пасхальных яиц, печаток, накладок и других мелких вещей, на которые одно время была большая мода в Петербурге.

Розовый кварц добывался на Алтае в пегматитовых жилах гор Россыпная и Большой Тигирек Тигирецкого хребта. В аквамариновом месторождении горы Россыпной розовый кварц образует сплошные массы, величиной до 0,5—1 м, нежно-розового цвета; в тонких осколках кварц прозрачен и почти бесцветен, в более толстых — полупрозрачен, большей частью слабо-розового цвета с более или менее ясной опалесценцией. Образцы кварца имеют нередко как бы слоистое строение: полосы менее прозрачные — белого цвета, толщиной от долей мм до 1 см, параллельны между собой, хотя есть сравнительно редкие, одиночные полосы, секущие системы параллельных полос. Изучение образцов в шлифе показывает, что эти белые полосы представляют собой зоны сжатия и раздробления розового кварца. Под микроскопом в нем видны точечные розовые включения и пузырьки газа, приуроченные к полосам раздавливания.

Розовый кварц турмалиновой жилы Большого Тигирека по сравнению с предыдущим более бледный, непрозрачный и сильно трещиноват. Известен этот минерал также и в жилах по дороге из Зыряновского рудника в Гусиную пристань. В 1920 г. М. Василевский обнаружил розовый кварц в пегматитовой жиле около с. Ново-Белокурихи Алтайской губ. Жила проходит в красном граните и эксплуатировалась для технических целей.

В общем розовый кварц большого практического значения в России пока не имеет.

ЛИТЕРАТУРА

(См. также литературу о кварците на стр. 186)

- Иилинченко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 420 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
 Узагис. Геогностические очерки Змеиногорского края.— Горный журнал, 1839, ч. 3, стр. 329.
 Mäkinen E. Die Granitpegmatite von Tammella in Finland. Helsingfors, 1913, 101 S. (Bull. Comm. géol. Finl., № 35, p. 25—26).
 Nartow A. Notice sur la quartz rose de Finlande.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1797, X, 208—209.

КВАРЦИТ

Плотные сорта кварцита, с их высокой способностью принимать полировку, уже давно привлекали к себе внимание; они под разными названиями широко применялись для крупных поделочных изделий или облицовки. К кварцитам должны быть отнесены авантюрины и разные сливные кварцевые породы, между зернами которых расположены листочки слюды или тонкие пленки окислов железа, придающие породе золотистый цвет.

На Урале для поделок использовались различные кварциты, иногда крупного зерна, производящие впечатление стекла-кракла. Превосходные вазы и чаши из таких белых, серых, черных и золотистых кварцитов мож-

по видеть в Эрмитаже; сведений о месторождениях этих пород у нас не имеется.

Широко известны два знаменитых камня исторического значения: шокшинский порфир и белорецкий кварц. Оба они представляют выдающийся декоративный материал и получили заслуженную славу за пределами нашего отечества.

Шокшинский порфир (шухан, шуханский порфир) является хорошо полирующимся темно-красным или малиново-красным сливным кварцитом и добывается на юго-западном берегу Онежского озера, между станциями Шелтозерской и Шокшинской, в 160 верстах от Белозерского завода. Каменоломня расположена у самого берега, где имеется удобная пристань; кварцит залегает толстыми плитами, с поперечником до 9 аршин, позволяющими применять его для крупных сооружений. Приятная однородная темно-шоколадная или красноватая окраска привлекала к нему внимание еще с начала XIX столетия. Из него были сделаны выдающиеся художественные произведения: он применялся для отделки Исаакиевского и Казанского соборов в Петербурге, для облицовки нижних частей б. храма Христа Спасителя в Москве, из него был сделан саркофаг Наполеона I, находящийся в Доме инвалидов в Париже. Известны многочисленные памятники из шокшинского порфира, например памятник воинам Аракчеевского полка в Грузии. Делали из него и мелкие вещи — печати, подставки для часов и т. д.

Вместе с твердой разностью встречался и более мягкий сорт — краснобурого цвета, употреблявшийся как красивый и прочный строительный материал (например, Красный мост через Екатерининский канал в Петербурге), частью применявшийся и для тротуаров старого Петербурга.

Иной характер носит знаменитый белорецкий кварцит («белоречит»), который высоко ценился на наших гранильных фабриках и за границей; иногда его ошибочно называли агатом или авантюрином.

Белорецкий кварцит, открытый на Алтае в 1807 г., известен своими мягкими красноватыми тонами, дающими переходы от молочного и нежно-розового просвечивающего камня вплоть до красного, кирпичного. Его серые сорта имеют нередко красивый стально-серый или синеватый оттенок, высоко ценимый в изделиях.

Месторождение кварцита расположено на левом берегу р. Белой, левого притока Чарыша, в 2—3 верстах на север от Белорецкой станицы, на вершине лесистого гребня. Последнее время каменоломня была совершенно заброшена и состояла из небольших, совершенно завалившихся и заросших ям. Розовый и молочный кварц, применявшийся Колыванской фабрикой, залегал среди красных и серых кварцитов, иногда слюдистых, почему и заслужил название авантюрина.

Цвет белорецкого кварца обусловлен окислами железа, образующимися при окислении рассеянных в породе кристаллов серного колчедана. С этим связано неравномерное распределение окраски, создающей красивые пятна и мягкие переходы.

П. Пилипенко отмечает следующие разновидности кварцита:

1. Сахаровидный белый кварцит с очень редкими и неокисленными включениями пирита.

2. Белый кварцит с серыми пятнами или полосами, связанными с большим или меньшим скоплением точек и зерен пирита. В некоторых случаях при обилии колчедана имеет очень красивый искристый вид и может быть сравнен с авантюрином.

3. Светло- и темно-серый кварцит, облачного и полосатого строения.

4. Кварцит мясо-красного до нежно-розового тона, богатый продуктами окисления пирита в виде листочков и пленок гематита и лимонита.

5. Восково-желтый кварцит, который является стадией окисления и гидратации красной разности и обычно связан с поверхностным изменением кусков вдоль трещин или поверхностей отдельности кварцита.

Зависимость окраски от содержания пирита подтверждается также наличием переходных цветов в одном и том же штuffe; нередко центр серого цвета окружен зоной мясо-красного кварцита, переходящего к периферии в восково-желтую разность, а затем и бесцветную разность.

Белорецкий кварцит представляет материал большого художественного значения для поделок и скульптуры. Большая величина кусков и их однородность, при разнообразии окрасок и тонов, делают этот камень совершенно исключительным материалом. Из белорецкого кварцита была выточена ваза на Колыванской фабрике для геолога Р. Мурчисона в благодарность за его труды по геологии России. Эта ваза, высотой 7 футов, оценивавшаяся в 35—40 тыс. руб. ассигнациями, находится в Королевском замке в Берлине. По-видимому, из этого же камня была сделана ваза, преподнесенная за геологические исследования А. Гумбольдту.

ЛИТЕРАТУРА

- Азанчеев Ю. Камнедобыча и разработка простых полезных ископаемых в России. СПб., 1894, стр. 116 (олонецкий кварц).
- Зембницкий Я. Г. О Шокшенском и Соломенском камнях.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 469—479.
- Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 421 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
- Тимофеев В. М. О кустарных разработках некоторых пород Олонецкого края.— Труды Комис. сырья Ком. военно-техн. помощи, 1916, III, Прил. № 15, стр. 113—120.
- O s e r s k y A. Bemerkungen über farbigen Steine des Altaigebirges und Nachricht über eine neue Lagerstätte von Milchquarz in Russland.— Verh. Min. Ges. Spb., 1843. S. 104 (белорецкий кварц).

АВАНТЮРИН (ИСКРЯК, ЗЛАТОИСКР)

А в а н т ю р и н — один из красивейших поделочных камней. Однако широко распространенное и иногда даже более красивое искусственное авантюриновое стекло сделало этот камень несколько банальным. Тем не менее авантюрин, благодаря мягкости тона и оригинальному блеску, сохраняет достоинства поделочного камня.

Авантюрин — мелкозернистый плотный кварцит коричневатого, серо-желтого или красноватого тона. При известном положении глаза отполированная поверхность блестит золотистыми или красноватыми искрами от включений листочков слюды, расположенных по слоистости породы. Авантюрином называют также кварцевые породы, содержащие хромовую слюду (фуксит), являющиеся также красивым поделочным материалом. Такой камень известен из индийских и калифорнийских месторождений.

Наиболее ценятся камни красновато-коричневого цвета с золотистым отливом, которые встречаются у нас в виде целых горных массивов. Однако содержание в них качественного материала незначительно. В России известны крупнейшие месторождения авантюрина на Урале, давшие камень для ряда крупных знаменитых ваз, чаш и в меньшей степени для запонок, пряжек и мелких изделий.

Лучший авантюрин красноватого тона добывался в 6 верстах от дер. К о с у л и н о й, в 25 верстах от Екатеринбурга (к югу от Сибирского тракта). Вот что писал о нем А. Фелькерзам: «Подобно солнечным лучам блестят золотые искры и напоминают жаркие дни, далекие, теплые страны, беззаботное веселie; рассматривая эти окаменелые искры, мы как

будто проникаем взором в самую глубь земли». Жители дер. Косулиной долгое время доставляли прекрасный материал.

Второе, еще более крупное месторождение — гора Таганай на Южном Урале. Оно связано со свитой осадочных пород и кварцитов западного склона и является исключительным как по богатству, так и по величине кусков, о которых можно судить по огромной эллиптической чаше из авантюрина, хранящейся в нижнем этаже Эрмитажа, и по другой чаше — в тронном зале Павловского дворца-музея.

В этом месторождении авантюрин залегает мощными пластами в слюдяном сланце, образуя, благодаря прочности, острые скалистые гребни в самом Уральском хребте и в горах Таганай, Иремель, Уреньга и Юрма, с их огромными морями осыпей. Э. Гофман и Г. Гельмерсен дают такую же характеристику месторождению авантюрина на Южном Урале. Он представляет плотную и немного слоистую кварцевую породу с рассеянными в ней блестками слюды, часто переходящую в слюдяной сланец или слюдястый кварцит, богатый гранатом, ставролитом и кианитом.

Профессор Вуттих в 1810 г. представил в Академию наук записку, напечатанную в «Технологическом журнале» в том же 1810 г., в которой писал, что в 15 верстах от Златоустовского завода, по западному косоугру Уральского хребта, он открыл на Таганайском хребте целую страну авантюрина. Он нашел более 20 разновидностей красного, оранжевого, желтого и белого цветов, крупного и мелкозернистого сложения. Авантюрин этот по красоте и чистоте своей не только сравнивался с испанским, но и превосходил его. Он нашел много глыб авантюрина, которые в поперечнике имели от 4 до 6 аршин. «Под второй вершиной Большого Таганая, — говорит Г. Вуттих, — я нашел прекраснейшие и величайшие куски авантюрина, из которых некоторые были слоистые. Самые лучшие, кармазинного цвета, лежат большею частью в черноземе». В материалах к составлению геогностических карт для казенных заводов Уральского хребта Гофман, дополняя эти данные, говорит, что у подошвы Таганая возвышается крутой пик, в котором заложены главные ломки авантюрина. Здесь слои желтоватого кварцита стоят вертикально и простираются на северо-восток. Авантюрин находится также в валунах на берегах р. Тесьмы, в 2 верстах к северо-востоку от Златоустовского завода.

Эти данные, несмотря на всю их отрывочность, дают грандиозную картину месторождений, которые, по словам П. Аносова (1829 г.), «по своему приятному цвету, превосходному мерцанию и по величине могут почитаться счастливой находкой!»

На Урале, помимо дер. Косулиной и Таганая, необходимо отметить огромные обломки кварцитов с типичными свойствами золотистого авантюрина в русле р. Вишеры, в 12 верстах от дер. Акчим в Чердынском уезде, в районе Горного Щита и на берегах р. Уктус (Средний Урал). Д. Планер указывает залежи авантюрина в Киргизской степи: «При разведках, произведенных в 1818 г. в Киргизской степи под начальством маркишейдера Германа, обнаружено, что во втором северном разрезе Кургаш-Тау, или Свинцовой горы, в вершинах р. Кара-Тургай, слои слюдяного сланца весьма сильно окрашены железною охрою, которая сообщает ему иногда прекрасный розовый цвет, уподобляя его лучшему испанскому авантюрину».

И. Мушкетов (1906) отмечает авантюрин в Туркестане: «Большие залежи прекрасного белого и синеватого авантюрина на перевале Коинды, западном конце Александровского хребта (Аулие-Атинский уезд Сыр-Дарьинской обл.) и на север от оз. Сайран-Нор, в горах Урта-сары». Породы, по-видимому, весьма сходны с таганайскими. И. Георги (Georgi, 1798) сообщает о том, что в имении Радзивилла в Литве в устроенной им

пилифовальной мастерской обрабатывались валуны очень красивого игристого авантюрина разных цветов, которые собирались в районе Гродно, Белы и Рисвицы.

Обо всех этих месторождениях нет точных данных, но они мало интересны ввиду неисчерпаемости запасов высококачественного авантюрина на Южном Урале.

ЛИТЕРАТУРА

Общая

- Разумовский Г. Техническое распределение драгоценных камней. СПб., 1833, стр. 67 (классификация авантюрина).
 Севергин В. М. Подробный словарь минералогический.., содержащий в себе подробное изъяснение всех в минералогии употребительных слов и названий, также все в науке сей učinенные новейшие открытия, т. 1. СПб., 1807, стр. 5.
 Фелькерзам А. Е. Авантюрин и его применение в искусстве.— Старые годы, 1916, март, стр. 19—23.
 Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 615 (особенно Индия).
 Georgi J. Beschreibung des Russischen Reichs, Bd 3. 1798, S. 154 (Литва).

Урал

- Аносов П. Геологические наблюдения над Уральскими горами, лежащими в округе Златоустовских заводов.— Горный журнал, 1826, кн. 5, стр. 3—30.
 * [Вуттих]. Примечания проф. Вуттиха, učinенные в Уральском хребте.— Технол. журнал, 1810, VII, ч. 1, стр. 122.
 Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 145.
 * Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1. Пермь, 1811, стр. 43.
 Чайковский. Геогностические исследования в округе Екатеринбургских заводов.— Горный журнал, 1833, ч. 1, стр. 1—34; ч. 2, стр. 282—303.
 Hermann [B. F. J.]. Vom sibirischen Avanturin.— Crell's Chem. Ann., 1787, Bd 1, S. 387 (дер. Косулина).
 Hermann B. F. J. Observations minéralogiques dans un voyage pour connaître les roches dont la chaîne Ouraliennne est composée en la traversant de l'Ouest vers l'Est.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1797, X, p. 401.
 Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2. 1842, S. 111, 116.

Средняя Азия

- Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. 2. СПб., 1906, стр. 43 (Александровский хребет).
 Теофилачев и Чекалов. Горный журнал, 1829, ч. 1, стр. 322 (Киргизские степи).

ВОЛОСАТИКИ (КОШАЧИЙ ГЛАЗ, ТИГРОВЫЙ ГЛАЗ, СИНИЙ КВАРЦ, ПРАЗЕМ, КВАРЦ С ВКЛЮЧЕНИЯМИ)

К волосатикам относятся две группы кварцевых минералов: частью прозрачные и чистые горные хрустали, дымчатые топазы и аметисты с крупными ясно различаемыми иглами, нитями или удлиненными кристаллами различных минералов, частью же сплошные массы волокнистых минералов, сплошь проникнутых халцедоном или кварцем. К первым относятся собственно волосатики, «Венерины волосы», «стрелы Амура». Они особенно ценились у нас во второй половине XVIII в. и широко применялись в кольцах, браслетах и пуговицах; ко вторым — тигровый глаз, крокидолит, сапфировый кварц, кошачий глаз и т. д.

Эта вторая группа у нас почти неизвестна и, если исключить изредка попадающиеся в россыпях Среднего Урала плохой копейный глаз с нитями асбеста и родузитовый кварц Енисейской губ. (см. стр. 168), то, в сущности, она пока отсутствует в России. Но зато первая группа заслуживает некоторого внимания.

Волосатики известны у нас в Олонецкой губ. и особенно на Урале. Еще в конце XVIII в. в Петербург были доставлены куски грязноватого или светлого аметиста с Волк-острова (Киж-острова) на Онежском озере, с включениями черных или красно-золотистых иголочек гётита. Эти камни гранились в Петербурге и были известны под названием «*flèches d'amour*» («стрелы Амура») и считались излюбленными у петербургских и московских модников (особенно в 80-х годах XVIII столетия). Мне приходилось видеть такие камни в форме кабошона, дымчатого цвета, с золотистыми переливающимися иголочками, расположенными в виде пучков. Большое количество изделий из этого камня имеется в Эрмитаже.

Гораздо разнообразнее и интереснее месторождения на Среднем Урале, где в гальках и наносах Невьянского и Верх-Исетского округов волосатики достигают огромного разнообразия, содержа иголки рутила или тремолита (Полевские россыпи), актинолита, турмалина (Пышма), листочки хлорита, кристаллы золота, листочки гематита с рутилом и т. д. В начале 80-х годов XVIII столетия их собирали для изготовления перстней и пуговиц и платили, по словам И. Германа, опромные деньги, если они обнаруживали игру цветов. Н. Попов указывает на главное месторождение в 8 верстах от Полевского завода, на правой стороне р. Чусовой, «при осиновом болоте», а также более темной воды дымчатый кварц в 2 верстах ниже по течению реки. Коренные месторождения их мало известны, хотя красивый светло-дымчатый кварц с радиально-лучистыми волосками тремолитового асбеста известен со времен Раздеришина (1792 г.) у самой дер. Шайтанки (копъ «Елишка» на правом берегу реки).

Иногда на Колыванской гранильной фабрике для крупных поделок применялся молочный кварц с длинными кристаллами черного шерла из месторождения Колыванского озера или Тигирецких белков.

Плотные сорта кварца, проросшие мелкими кристалликами и нитями актинолита, носят название *п р а з е м а*. К настоящему празему необходимо отнести довольно красивый кварц Дашкесанского месторождения (Кавказ), где он образует большие скопления луковично-зеленого цвета; близок к нему кварц из Гольцовской каменоломни на Алтае, окрашенный листочками хлорита в красивый зеленый цвет. Этого же типа кварц с разрушенными зернами пироксена и листочками зеленого хлорита известен под названием *ш р а м о в с к о г о* из окрестностей Риддерского рудника. Полупрозрачный празем добывался также в 35 верстах к северу от Колыванской фабрики — кусками величиной до 8 куб. вершков.

Совершенно особый тип поделочного камня представляют кусочки кварца с включениями самородков или листочков золота. В Калифорнии целые мастерские специализировались на изготовлении мелких поделок. Изредка у нас на Урале применяли кварц с золотом для брошек и вставок в булавки.

Главнейшая литература

- Докторович-Гребницкий С. А. Горные породы из Дашкесанского месторождения. — Зап. Горн. ин-та, 1912, IV, вып. 1, стр. 23, 29.
 Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным запасам, промышленности и домоводству, ч. 1—2. Пермь, 1804, стр. 307.
 Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, стр. 241.

- Фелькерзам А. Е. Горный хрусталь и его применение в искусстве.— Старые годы, 1915, декабрь, стр. 3—14.
- Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 599—607.
- Cotta B. Der Altai. Sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätte. Leipzig, 1871, I—XV, 1—325 (со статьей: A. Stelzner. Petrographische Bemerkungen über Gesteine des Altai, S. 159—160).
- Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges, Bd 2. 1789, S. 511.
- Herrmann [B. F. J.]. Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis... und anderen Mineralien], Bd 2. 1793, S. 152 (типы волосатиков Урала).
- [Pallas P. S.]. Mineralogische Neuigkeiten aus Sibirien.— N. Nord. Beitr., 1793, V, S. 276 (Урал).

КРЕМЕНЬ И РОГОВИК

Кремень и роговик¹ имели громадное значение в прошлом, но сейчас они не играют никакой роли на каменном рынке. По словам В. Севергина, в конце XVIII в. изготовление оружейных кремней (огнив) составляло довольно большой промысел, но далеко не все камни годились для этой цели; обработка их была очень легкой: один рабочий в день делал свыше 300 кремней. Особенно распространено было приготовление огнив на Волыни² и в Курской губ., где кремневые стяжения выбирались из меловых известняков, а также в окрестностях Москвы и Твери (в каменноугольных известняках) и, наконец, по Днепру.

Роговики у нас известны в ряде местностей, но особое значение имели красивые серые роговики Змеиногорского и других рудников Алтая. Совершенно особую разность кремней составляют окремнелые стволы деревьев или проникнутые кремнеземом другие ископаемые остатки. Окремнелые кораллы одно время применялись для табакерок в Англии и шли наравне с известковыми кораллами как красивый поделочный камень. В этом же направлении могли бы быть использованы у нас окремнелые каменноугольные кораллы Подмосковного края. В XVIII в. кремневые валуны Литвы использовались в мастерских Радзивилла для приготовления ваз, чаш и других украшений.

Н. Попов в 1811 г.³ писал, что на Урале «кремни принимают изрядное лицо, почему цветные употребляются на печати, вставки, серьги, и особливо из кремня голубоватого цвета с темными, беловатыми и желтыми полосами и пятнами, представляющими часто как бы живописные ландшафты, вытачивают не дешевые, овальной фигуры, табакерки и другие вещи; они известны у гранильщиков под именем горных кремней». Из приводимого им перечня месторождений видно, что речь идет о кремневых агатах типа шайтанского или макаровского переливта. Попов выделяет для Урала в особую группу роговые камни, говоря, что «и они употребляются, подобно кремням, на разные, хотя не столь важные поделки».

¹ Роговики целым рядом переходов связаны, с одной стороны, с кремнями, с другой — с яшмами, и поэтому прочное установление минералогической природы их затруднительно. Роговики и кремни, окрашенные никелем, — см. Хризопраз, стр. 192. Интересные исторические данные о кремне см. С. Р. Вгард. *Minéralogie appliquée aux arts*, vol. 3. Paris, 1821, p. 135.

² В Дубенском, Кременецком и Ровенском уездах Волынской губ. См. Ю. Азанчев. Каменоломни и разработка простых полезных ископаемых России. СПб., 1894, стр. 16; В. Д. Ласкарев. Общая геологическая карта Европейской России.— Труды Геол. ком., 1914, № 77, стр. 124, 254 (ломки по р. Вилии); 1. Фещенко-Чипицкий. Природные богатства Украины. Киев, 1918, I, стр. 87.

³ Н. С. Попов. Хозяйственное описание Пермской губ..., СПб., 1811, стр. 310—312.

ОКАМЕНЕЛОЕ ДЕРЕВО

Окремнение дерева является довольно сложным химическим процессом, который приводит к образованию и накоплению разных видов кремнезема: кремния, роговика, кварца, халцедона, агата и опала. Нередко окаменелое дерево представляет собой смесь из этих минералов в различных количественных взаимоотношениях, что создает большое разнообразие сортов окаменелого дерева. Степень сохранности структуры дерева различна, но часто сохраняются даже клетки, что позволяет под микроскопом изучать анатомическое строение дерева. Цвет окаменелого дерева обычно серый, желтый, желто-бурый, черный, реже красный с белыми жилками. В древнем Риме и особенно в Ассирии оно широко употреблялось; в последнее время на него была мода в Америке, где из больших стволов, найденных в штате Аризона, делали красивые столешницы и крупные изделия — вазы, канделябры и т. д.

В России отдельные находки окаменелого дерева делались часто; многие из них давали очень красивый поделочный материал, но в малых количествах. Таковы находки в Минской губ., около г. Пинска, в сел. Лобачево; в Подольской губ., около Могилева на Днестре («обломки в несметном количестве»), по р. Буг, около Николаева Херсонской губ., в Кизеловской угольной копи на Урале и во многих других местах, подробно указываемых в рукописи Планера. Интересны стволы окаменелого дерева, найденные в угольных слоях Кузнецкого бассейна, частично сложенные буровой яшмой (Нестеровский, 1896).

Только три района заслуживают внимания как источники окаменелого дерева. П е р в ы й — северо-восток Сибири, где еще в начале XIX в. отмечалось обилие стволов окаменелого дерева. По словам Кларка, «дерево, проникнутое кремнистым составом, придающим ему металлический звук», встречается около Жиганска на Лене, по Вилюю — у Сунтара и Вилюйска, по берегам р. Ажу¹, притоку Витима, по притокам Подкаменной Тунгуски, несколько выше вершины р. Большой Каты, по Нижней Тунгуске, около Кривого Волока, по р. Кемпендйи и в других местах. Одно из наиболее богатых мест открыто М. Козицким по долине р. Юхтукон — первого левого притока Подкаменной Тунгуски, где стволы достигают длины 6 футов при поперечном сечении 1 фут. Окремняющим веществом по П. Драверту (1910), служат кремнь, опал и халцедон, обычно окрашенные в красно-бурый или серо-бурый цвет, нередко с раковистым изломом полуопала.

Не менее значительны скопления бурого и коричневого с черным окаменелого дерева на Камчатке, «где целые стволы с корнями валяются на берегу моря между устьями рек Чайбуша и Матюга» (Pallas, 1793). Это дерево прекрасно воспринимает полировку и заслуживает внимания как поделочный материал.

В т о р о й р а й о н, богатый прекрасным окаменелым деревом, превосходно принимающим полировку, — Нолинский уезд Вятской губ. (Рябинин, 1905). Особенно часты находки его в полях и логах между деревнями Лубяники и Водяники, в 5 верстах от Нолинска по Яранскому тракту, где местные крестьяне называли его чертовым дубом и при обработке пашни складывали в кучи. Месторождение связано с песчаниками пермского возраста, которые являются источником кремнезема, частью сплошь заполняющего древесину, частью выделяющегося в форме кристаллов дымчатого и бесцветного горного хрусталя. А. Рябинин считает, что обилие окаменелостей самых разнообразных размеров, от небольших обломков до целых

¹ Около Техенбинского острога, черное с белым дерево, прекрасно принимающее полировку.

пней в $1\frac{1}{2}$ аршина диаметром (окрестности деревень Лубяники и Водяники), может служить источником материала для кустарной переработки.

При прокладке шоссе в районе Ахалцих — Батум, на 121-й версте от Батума, у дер. Уртхисубань, П. Виноградовым-Никитиным (1911—1912) был открыт целый окаменелый лес, более подробно обследованный И. Палибиным. Это кладбище крупных стволов, засыпанных вулканическим пеплом. Цвет стволов черный, серый, желтый и коричневый с белыми прожилками; они сложены полуопалом и халцедоном. По другую сторону Аджарского хребта, на 106-й версте того же шоссе, в наносах реки были встречены куски сургучно-красного цвета. Наконец, окаменелое дерево было найдено в том же районе по течению р. Коблиан-Чай; местное население хорошо знает этот материал и называет его «сочи-ква».

Главнейшая литература

- Виноградов-Никитин П. З. Окаменелый лес на Кавказе.— Изв. Кавк. отд. Русск. геогр. об-ва, 1911—1912, XXI, № 3, стр. 219—223.
 Драверт П. Л. Список минералов Якутской области, представленных в коллекции Якутского городского музея, с указанием их месторождений.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1909—1910), 1910, Прил. № 254, 25 стр.
 Драверт П. Л. Опалы Якутской области.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1914—1915), Прил. № 300, 10 стр.
 Нестеровский Н. Я. Геогностический очерк Кузнецкого угленосного бассейна.— Горный журнал, 1896, ч. 4, стр. 121.
 Рябинин А. Заметка об окремнелом дереве из окрестностей г. Нолинска Вятской губернии.— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1905, XXV, стр. 62—64.
 Фигурин. Замечания о разных предметах естественной истории и физики, учиненные в Устьянске и окрестностях оного в 1822 г.— Сиб. вестник, 1823, IV, стр. 245.
 Чекановский А. Геологическое исследование в Иркутской области. Иркутск, 1874 (Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва; Подкаменная Тунгуска).
 Brard C. P. Minéralogie appliquée aux arts, vol. 3. Paris, 1821, p. 347 (исторические данные).
 Pallas P. S. J. Verzeichniss... auf Kamtschatka... merkwürdigen Fossilien.— N. Nord. Beitr., 1793, S. 271.

ХРИЗОПРАЗ

Этот красивый зеленый камень дают просвечивающие разности халцедона и кремня, окрашенные соединениями никеля. В последнее время практикуется искусственное окрашивание в зеленый цвет сплошного халцедона (например, получение хризопраза из халцедонов Карадага в Крыму).

Настоящий хризопраз с характерным зеленым тоном в России неизвестен, но не исключено его нахождение в полосе никелевых кремнистых руд Ревдинского и Верх-Исетского округов на Урале, где отдельные образцы хризопраза найдены были в даче Ревдинского завода Екатеринбургского уезда, в руднике Петровском (в Демидовской и Григорьевской шахтах), и на разведочных работах Фуллона. Минерал этот составлял часть кварцевой жилы, внутри которой была трещина; по обе стороны трещины роговик был окрашен никелем и представлял собою хризопраз, хорошо принимавший полировку. Тонкие прожилки светлого яблочно-зеленого хризопраза известны также в глинах Чусовского рудника Каслинской дачи, на границе с Уфалейской. Валуны мутного «хризопраза», которые отмечались в литературе по р. Борзовке в Кыштымском округе, по определению А. Николаева (1912), следует считать сплошной разностью везувиана, которая называется калифорнитом¹.

¹ Аналогичный везувиан некрасивого серовато-зеленого тона известен и на Среднем Урале, в районе Березовска (см. Fischer, 1880; Мамуровский, 1916).

ЛИТЕРАТУРА

- Данилов М. Записки о никеле и о новых уральских рудах этого металла.— Горный журнал, 1866, ч. 2, стр. 436; ч. 3, стр. 70, 72 и 191 (Ревдинский округ).
- Доброхотов Ф. П. Урал Северный, Средний и Южный. Справочная книга. Пг., 1917, стр. 119 (Ревдинский округ).
- Зайцев А. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных на Урале летом 1885 г.— Изв. Геол. ком., 1886, V, № 2, стр. 66 (Ревдинский округ).
- Карпинский А. П. Месторождения никелевых руд на Урале.— Горный журнал, 1891, ч. 4, стр. 72 (Ревдинский округ).
- Мамуровский А. А. Везувиян с Березовских рудников. Сборник Мин. и Геол. кабинетов Моск. ун-та. М., 1916, стр. 88—89.
- Николаев А. К минералогии Кыштымского горного округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дач.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1912, VI, вып. 7, стр. 491.
- Шамарин Н. А. О месторождении никеля в Ревдинском округе на Урале.— Вестник золотопром. и горн. дела, 1896, № 2, стр. 26—28.
- Щуровский Г. Е. Уральский хребт в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841, I—VIII, стр. 228 (Борзовка).
- Fischer H. Nephrit und Jadeit... Stuttgart, 1880, p. 360.

ХАЛЦЕДОН, АГАТ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ

Многочисленные разновидности агата имеют очень широкое применение в камнерезном и ювелирном деле; в России с начала XVIII в. было увлечение сердоликами, агатами, ониксами и другими «раритетами резкой и разноцветной окраски». Высокохудожественные камеи Греции и Рима, тонкое итальянское искусство мозаики, широко распространенные на западе агатовые табакерки, а на востоке — сердоликовые украшения, амулеты и печати — все это питалось в основном халцедонами и агатами. Русские месторождения их, по-видимому, не могут быть по своему богатству сравниваемы с другими исключительными сокровищами русской природы, как-то ее яшмами, изумрудами, нефритами и т. д. Но, возможно, что такое впечатление в значительной степени получается лишь вследствие совершенно исключительно слабой изученности районов, которые богаты разновидностями халцедона и агата.

Минералы этой группы в Европейской России и на Урале встречаются в незначительном количестве, лишь немногим более нас радуют Крым, Закавказье и Туркестан, совершенно бедны Алтай и Саянские горы. Но зато совершенно поразительное количество этих минералов мы находим в речной гальке восточносибирских рек: Тунгусок, Лены, Вилюя, Хатанги, Колымы и др. Здесь пред нами огромная область сибирских траппов; из них реки вымывают красиво окрашенные включения агата, карнеола, сердолика, халцедона, сардоникса. Восточное Забайкалье богато сине-серым халцедоном (район Еравинского озера, у Кличкинского завода). Халцедоны этой области охватывают очень широкий район, заходя в область Внешней Монголии. Обе эти области почти не обследованы, мало доступны и до сих пор не давали сколько-нибудь значительных количеств материала.

По своему качеству и красоте тонов русские камни заслуживают внимания камнерезной промышленности: мягкие тона шайтанского переливца или макаровского серого кремня, огненные или кроваво-красные оттенки сердоликов Северной Сибири, огромное разнообразие моховых и дендритовых агатов все же выдвигали эти камни, и они из Забайкалья попадали в государственные гранитные учреждения. В Якутской обл. якуты и другие народы применяли для бус местный сердолик; широко пользовались им киргизы, монголы, китайцы, частично подвергая обработке камни из Гобийской пустыни, частью собирая их в наносах по Аргуни и Онону.

Г. Пермикин¹ видел у богатого урянхайского владельца «нити сердоликов кровавого цвета с опаловыми оттенками, табакерку из оникса и каменный флакон, столь тонко выточенный, что плавал на воде».

Особенно ценились эти камни, главным образом сердолик, в Средней Азии, куда проникал также камень из Персии и Аравии (из области Йемена).

ОПИСАНИЕ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ХАЛЦЕДОНА

Минералогический термин «халцедон» обнимает многочисленную группу полудрагоценных камней, известных, в зависимости от рисунка и окраски, под разными названиями, как-то: агата, оникса, карнеола, гелиотропа и др. Они обыкновенно принимаются за разные камни, хотя являются лишь различно окрашенными разновидностями одного и того же минерала.

Провести резкую границу между халцедоном, яшмой и кремнем по внешним признакам не представляется возможным, тем более что кварцевое, халцедоновое и опаловое вещество образует часто смеси в разнообразных соотношениях, что делает затруднительным точное наименование камня даже на основании микроскопического анализа.

Обычно халцедон бесцветен или же белого цвета, иногда с желтоватым, голубоватым или зеленоватым оттенком. Весьма часто он окрашен полосами или пятнами; прозрачность его разная, в зависимости от чего ему даются различные названия. Обычно халцедоном называются лишь бесцветные, белые или серые и вообще однородно, притом слабо окрашенные разновидности, синеватые (сапфирин) или желтоватые (церахит или церахат).

В России наиболее ценными считались молочно-синие сорта, называемые сапфирином, особенно замечательные из долины Урулюнгуя. В больших вставках, обточенных в форме «юги» (удлиненные табличчатые камни), они очень красивы; большая часть их сбывалась в Китай.

Сердоликом или карнеолом (у французов — *cornaline*, в Средней Азии — *хакык*) называется красный халцедон. Окраска его то равномерная, то полосатая, причем цвет отдельных полос колеблется от темного кровавого цвета до светлого со слабым красноватым или желтоватым оттенком.

Часто карнеолы получают красный цвет лишь после предварительной прокалки, причем от такой обработки качество их нередко значительно повышается; однако хорошие результаты получаются только тогда, когда камень содержит достаточно железа. Для этого карнеолы кипятят в растворе азотнокислого железа с последующим прокаливанием. Операция эта требует известной опытности, так как при слишком сильном прокаливании карнеол становится белым и мутным и даже легко растрескивается в порошок².

Китай и Япония имеют свои месторождения карнеолов, из которых в былое время изготовлялись флакончики, табакерки и бусы; эти изделия вывозились голландцами в XVII и XVIII вв.

Магометанский Восток и Восток доисламского периода пользовался карнеолом для выделки печатей и амулетов, которые украшались удиви-

¹ Г. Пермикин. Озеро Косогол и его нагорная долина. — Вестник Русск. геогр. об-ва, 1858, XXIV, стр. 59, 65.

² Далее следуют выдержки из статьи А. Фелькерзама (1916), с некоторыми исправлениями и дополнениями.

тельно тонкими письменами, вырезанными на гладкой поверхности камня, а у туркмен Закаспия он считался самым важным украшением женского убора.

Широкое распространение карнеол имел также в Персии, Турции, на Балканском полуострове, в Польше и Венгрии, где в XVII и XVIII вв. он шел на украшение седел, сбруи и всякого рода оружия; у туркмен и киргизов его обыкновенно оправляли серебром, часто филигранной работы. В продолжение XVIII в. он высоко ценился во всей Европе как материал для табакерок и перстней, а в эпоху Империи и до 1820-х годов популярность его как материала для печатей возросла до чрезвычайности, так как карнеол гораздо менее хрупок, чем другие халцедоны, и поэтому прекрасно принимает гравировку и превосходно полируется. Знакомые всем крупные печати в золотых оправках, которые носили на широкой цепочке на жилете, почти всегда делались из карнеола. В перстнях и украшениях карнеолы в то время часто ставились на золотой или серебряной фольге, отчего, понятно, сильно выигрывали их блеск и окраска. При всем разнообразии форм, которые придавались карнеолам, — круг, овал, многоугольник, щиток и т. п., — они везде и у всех народов шлифовались почти исключительно с плоской поверхностью, без фасеток; лишь изредка встречаются камни с выпуклой розеточной гранью; такие карнеолы также очень красивы.

Сардер — бурый халцедон, который отличается прекрасным каптановым цветом, часто несколько оранжевого оттенка. Провести определенную грань между карнеолом и сардером трудно ввиду постепенности переходов окраски от красной до бурой. Лучшими образцами сардера считаются те, которые в отраженном свете коричневые, а в проходящем просвечивают красным цветом.

Агат, получивший свое название от сицилийской реки, из всех видов халцедона имеет наибольшее значение. Он слоистого строения, причем разные слои имеют различную окраску и прозрачность. Толщина отдельных слоев в большинстве случаев разная; широкие на первый взгляд полосы оказываются, однако, составленными из множества весьма тонких полосок или слоев одинакового цвета. Цвета, в которые окрашены отдельные слои, весьма разнообразны: одни почти бесцветны, другие — молочно-белые, серые, голубоватые, желтоватые, буроватые, далее слои более густой окраски — желтые, красные, бурые, реже зеленые, голубые и черные. Так как цвета эти вполне сходны с цветами равномерно окрашенных халцедонов, известных под названием карнеола, сардера и др., то агаты, в которых преобладает окраска той или иной разновидности, называются часто халцедоновым агатом, карнеоловым агатом и т. д.

Важнейшие агатовые месторождения в Европе расположены около р. Наге, притока Рейна; они систематически эксплуатировались в течение многих столетий, начиная с половины XV в. Агаты поступали для шлифовки в многочисленные местные мастерские, преимущественно в Идар-Оберштейне, которые и поныне поставляют агатовые изделия всему миру, используя, однако, сейчас для этой цели главным образом агат из Уругвая и Бразилии.

Ленточный агат, в котором молочно-белые полосы чередуются с резко отграниченными, окрашенными, называется **ониксом**; ониксы, в свою очередь, различаются по окраске цветных полос: камень с чередующимися черными и белыми полосами — оникс в тесном смысле слова, белый с серым или синеватым — **халцедононикс**, белый с бурым — **сардоникс**.

С тех пор как научились окрашивать халцедоны и агаты под оникс, цена последнего значительно упала.

На каменном рынке название «оникс» относится не только к агатовому ониксу, но и к полосатому мягкому известковому шпату, вывозившемуся из Персии, Египта и современного Алжира, а позднее и из Америки. В научной литературе за этим камнем осталось название «мраморный оникс».

Наши агаты принадлежат частью к облачным, с мягкими изменчивыми тонами (шайтанский переливт), или полосатым (ониксам) — типа серых халцедонов Забайкалья. Еще больше в России разновидностей агатов, которые являются переходными к яшмам, например мясной агат Южного Урала.

Агат и его разновидности применялись в качестве материала для разных изделий еще в древнем Египте (бусы и скарабеи); агатовые украшения и печати были в Вавилоне и Ассирии. Греки и римляне значительно расширили область его применения: из него делали, помимо гладко отшлифованных шаров больших или меньших размеров, служивших римским дамам для охлаждения рук в жаркое время года, еще геммы, перстни, статуэтки и всевозможные сосуды. В древнем Риме особенно большими симпатиями пользовался оникс, из которого выделялись не только камни, но даже и целые сосуды (для них употреблялся и мраморный оникс). В Эрмитаже находится единственное в мире собрание изделий из агата античной и средневековой работы.

В эпоху переселения народов агат был совершенно вытеснен альмадином и другим камнями кроваво-красного цвета. Однако в Индии и Китае любовь к агату сохранилась. В средние века применение его в Европе было довольно ограниченным; лишь в XVII в. он вновь вошел в моду. Упомянем об излюбленных в то время небольших портретах и бюстах императоров для кунсткамер, о черенках для ножей и вилок, о рукоятках для сабель и кинжалов.

Наступил XVIII век с его страстью к табакеркам, при изготовлении которых агат и все его разновидности получили широкое применение. Табакерки из цельных кусков агата оправлялись золотом и украшались драгоценными камнями. Считалось, что агат, оникс, гелиотроп и карнеол так прекрасны, что вполне достойны самой благородной и драгоценной оправы. Отдельные особенно красивые пластинки агатов вставлялись в крышки золотых табакерок. Иногда вся табакерка, т. е. дно, стенки и крышка, составлялась из небольших кусков разноцветных агатов, соединенных золотой оправой, и таким образом получалась своеобразная коллекция образцов этого минерала. Изготавливались также табакерки в мозаичной манере («*pietra dura*»). Высокохудожественные изделия исполнялись в Дрездене, где с 1750 г. стал применяться местный агат.

Особенно широкое применение находили все разновидности халцедона и агата для перстней. В эпоху Империи, когда старались подражать античному миру, промышленность переживала период неслыханного расцвета (до 1850-х годов). Можно считать, что нет в мире камня, который бы допустил такое разнообразие применения, как агат. Булавки, серьги, пряжки для поясов, браслеты, игрушки, шахматы, туалетные ящики, чашки для кофе, десертные тарелочки, ручки для ножей, перьев, ступки для лабораторий, гладильные валки для разных фабрик, вазы, чаши, кубки — все это делалось из агата. Кроме того, из разноцветных агатов составлялись мозаичные столы или же выделялись вставки для мебели, вошедшие в моду с XVII в., часто с резными рельефами, изображавшими плоды и листья (Фелькерзам, 1916).

Греческое название «п л а з м а» присваивается зеленому халцедону. Цвет его обыкновенно темный, луковый, реже яблочно-зеленый. Окрашивающим веществом плазмы является минерал селадонит, мелкие чешуйки которого, равномерно распределенные по всей массе халцедона,

придают ему однородную зеленую окраску. Плазма просвечивает слабее других видов халцедона и по виду вполне приближается к зеленой яшме, сходство с которой увеличивается еще характером излома. Лишь микроскоп обнаруживает их различие: плазма имеет, как все халцедоны, волокнистое строение, яшма же — мелкозернистое. По наружному же виду их часто невозможно различить. Таковы, например, зеленые яшмы — плазмы из района дер. Тунгатаровой на Южном Урале. Понятия «плазма» и «празем» в старой литературе несколько иные; по-видимому, так Плиний называл кремнь, окрашенный соединениями хрома.

Гелиотроп, часто именуемый также «кровяной яшмой» (*jaspe sanguin*), отличается от плазмы тем, что в ее зеленую основную массу вкраплены кроваво-красные точки и пятнышки. Камень тем ценнее, чем ярче цвет пятнышек, чем ровнее они по величине и чем равномернее распределены по фону; образцы с желтыми вкраплениями ценятся меньше. Аргунский гелиотроп, по определениям А. Гейслера, состоит из неправильных лучистых агрегатов халцедона в сплошной опаловой массе.

В России особенно интересны местонахождения гелиотропа по Аргуню (в 20 верстах от Нерчинского завода), откуда под названием германской яшмы он попадал на Петергофскую гранильную фабрику.

Кахолонг — красивый белый камень, продукт дегидратации опалов, должен быть отнесен к ценным, еще мало признанным поделочным камням. Вот как пишет о нем И. Валлериус¹: «В калмыцкой земле, так, как и прочие голыши, кусками его находит при реке Кахе, как оную калмыки называют, а каменья у них слынут общим именем холонг, почему и сей камень кахолонг назван... Из сего камня всякие сосуды, как, например, чайные кубки, и прочие вещи вытачивают, которые на полупрозрачный белый фарфор похожи». Кахолонгом в Китае одно время называли белый нефрит, но еще А. Ремюза в 1820 г. отмечал неправильность этого толкования и говорил, что под наименованием кахолонга можно было покупать халцедон в Нерчинске и на Аргунском заводе целыми мешками. П. Паллас также указывал на обилие кахолонга в Гобийской пустыне.

Забайкальские месторождения кахолонга не изучены, но изделия из него достойны внимания; так, интересен по тону и исполнению георгиевский крест, сделанный на Петергофской гранильной фабрике в 1916 г. для Николая II, а также его барельеф. На Петергофской гранильной фабрике под именем кахолонга применялся для флорентийской мозаики и других изделий кремнистый магнезит Южного Урала (из окрестностей дер. Калкан).

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАЛЦЕДОНА И АГАТА

ЕВРОПЕЙСКАЯ РОССИЯ

Вряд ли необходимо полностью приводить перечень отдельных указаний и находок агатов и агатоподобных кремней в Европейской России, так как они многочисленны, но лишь немногие из них заслуживают внимания. В Европейской России процессы окремнения известняков каменноугольного и пермского возраста идут с образованием не только простых кремней и халцедонов, но и красиво окрашенных разновидностей, близких к карнеолу и агату. Из коренных месторождений кремни и агаты попадали в большом количестве в ледниковые отложения, где иногда накапливались в большом количестве. Достаточно указать на гальки кремня, синевато-серого халцедона и сардера в Волынской губ., где мною в окрестностях

¹ См. перевод И. Шлаттера. СПб., 1763, стр. 130. Сомнительно, чтобы это описание относилось к современному кахолонгу.

местечка Славуты была собрана интересная их коллекция. Еще в конце XVIII в. отмечалось обилие красиво окрашенных кремней в каменноугольных отложениях Центральной России; о них говорил Лаксман в 1779 г., указывая «красивые многоцветные породы кремня, в особенности около Вазузы». Действительно, как в окрестностях Москвы (Дорогомилово, Протопопово, Русавкино), так, особенно, по рекам Осуге, Вазузе, Волге и Держе в Тверской губ. (преимущественно Старицкого уезда) наблюдается огромное количество крупных желваков красных, серых, синеватых и полосатых кремней. Особенно интересны кремни, окрашенные ратонитом в фиолетово-синий цвет.

Такие же кремни отмечались в старой литературе (Севергин, 1807 г.) в Новгородской губ., по р. Мсте, около Валдая, а также и во Владимирской губ., около Муром. Паллас в своем «Путешествии» (1773—1788) упоминает, что «по Оке немало пригодных людей все лето упражняются в перемывании песку из глубоких мест у городского берега и нередко находят мелкие золотые блески и хорошие камешки. Я видел небольшие топазы, кровавые и отточенные наподобие кораллов агаты». (Более вероятно, что это были камни размытых могильников.)

Такого же типа кремни, переходящие в агаты и карнеолы, из Поволжья между Казанью и Тетюшами и в районе Самары на бичевнике Волги; на них обратил внимание Паллас, и при нем было набрано для Екатеринбургской гранильной фабрики большое их количество. По своему строению и красивой серой, голубоватой, красноватой или черной окраске, иногда с красными пятнами, многие из этих желваков могут быть отнесены к кремнистым агатам.

Генетически особняком стоят миндалины халцедона в изверженных породах Олонецкой губ., на северо-западном побережье Онежского озера. Они едва достигают величины грецкого ореха и потому вряд ли заслуживают внимания. Того же происхождения довольно большие миндалины серого полосатого халцедона, привезенные А. Черновым из девонских мелафиров по р. Цыльме, притоку Печоры в Архангельской губ.

КРЫМ

Крым богат разнообразиями халцедона и агата, и уже при первых разведках его ископаемых богатств в 1823—1825 гг. маркшейдер Козин обращал внимание на халцедоны знаменитой горы Карадаг близ Феодосии.

Здесь на склонах горы халцедон попадает в виде жил довольно значительных размеров: «Нередко попадают куски, вполне удовлетворительного качества, равномерно окрашенного полупрозрачного халцедона, годные не только для грубых поделок, но и для ювелирных вещей. Прибой морских волн, размывая прибрежные утесы, сложенные из вулканических туфов, брекчий и конгломератов с дейками андезитов и дацитов, вымывает включения халцедона, сердолика, агата и яшм, окатывает их в красивые округленные гальки, которые продаются в дер. Коктебель и в ближайших курортах по 30—50 коп. за фунт экскурсантам под именем коктебельских камешков» (Двойченко, 1914).

Здесь встречается очень редко мясо-красный сердолик (в ущелье Гяур-бах), темно-зеленая малопрозрачная плазма (на склонах скал Сюрю-кая, до мыса Малчина), весьма редкий гелиотроп (по-видимому, окремненный туф), иногда оникс (ущелье Гяур-бах) и сардоникс; ряд красных сортов халцедона окрашен не окислами железа, а листочками мясо-красного гейландита.

Месторождения Коктебеля уже издавна привлекали внимание минера-

логов и ювелиров; в маленькой деревушке на склоне горы создавалась небольшая мастерская по огранке камней, продававшихся ювелирным фирмам Москвы и Петербурга.

Особенно ценится здешний нежно-розовый¹ слабо просвечивающий халцедон, напоминающий розовую эмаль, а также зеленые разновидности, которые при самом слабом подкрашивании давали красивые хризопразы. Согласно исследованиям Н. Чурина, коренные месторождения горы Карадаг представляют собой жилы до 12 см мощности и протяжением до 70—80 сажен. В 1916 г. им было добыто свыше 50 пудов несколько трещиноватого бесцветного халцедона, причем стоимость с доставкой составила по 10 руб. 30 коп. за пуд.

Халцедоновая галька не ограничивается районом Коктебеля, но известна и на западных берегах Крыма, особенно между Евпаторией и Севастополем, у устья Альмы и Качи; здесь она происходит из сарматского известняка. Очень красивые агаты и сердолики известны мне с берега моря около Качи, где в последнее время местное население стало собирать «морские камешки». В отличие от Карадага, где преобладают гальки зеленых тонов, здесь чаще встречаются желто-красные халцедоны.

Халцедоновая галька известна и на Батумском побережье, но особенно хороша и разнообразна она на северном побережье Малой Азии, особенно у берегов Трапезунда.

Из крымских камешков известны два столика, изготовленных Петергофской гранильной фабрикой по рисункам художника Кудрявцева (1887 г.). Эти камешки, называвшиеся на фабрике «голышами», лишь в небольшой части состояли из халцедона, главным же образом — из окремненных зеленых туфов или даже из стекловатых риолитов.

КАВКАЗ

Слабая минералогическая изученность Кавказа не позволяет указать сейчас районы распространения халцедонов и агатов, но характер изверженных пород Армянского нагорья заставляет ожидать здесь больших богатств этими камнями, чем можно судить по имеющимся скудным литературным данным.

В Кавказском музее хранятся гальки и миндалины слоистого халцедона из Боржома и Абас-Тумана; Э. Эйхвальд говорит о гальках агата в Мингрелии, в 30 верстах от крепости Мури; о таких же гальках агата, карнеола, халцедона по дороге из Кутаиса в Ваган, весом до 4 пудов, повествует Рейнегс (Reineggs, 1796—1797); наконец, Г. Цулукидзе (1887) более подробно говорит о шарах халцедона в 70 верстах к юго-западу от Тифлиса, в верховьях р. Машаверы (притока Храма): «Эти шары с разноцветной полосностью весьма красивого вида — халцедон с оболочкой кахолонга, кирпично-красный яшмовый опал и веронская земля». Все эти отрывочные и неясные сведения дополняются двумя, уже более заслуживающими внимания, указаниями на нахождение в Армянском нагорье гелиотропа. А. Френцель отмечал гальки близкого к гелиотропу минерала в долине р. Арпачай к северу от Александрополя в Елисаветпольской губ., где гелиотроп частично представлял собой продукт окремнения каких-то порфиоров. Второе месторождение гелиотропа намечается на северных склонах Кавказа, по р. Кубани у аула Карт-Джуарки. Здесь инженером М. Кохом были даже сделаны заявки на конгломерат с обломками сардера, сердолика и гелиотропа.

¹ Несколько сходный с тонами агатов Оберштейна.

ТУРКЕСТАН И ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

По-видимому, здесь нет крупных и богатых месторождений агатов и халцедонов, за исключением очень мало обследованных Киргизских степей (Прииртышский край, ниже Семипалатинска).

Для Туркестана и Семиречья имеются отрывочные указания на агат по р. Аса, в горах Кой-Бын и Кос-Мулла, сердолик по р. Чартыш, по р. Аксу в Заилийском Алатау, яшмовый сланец с сердоликом по р. Куршаб, близ Оша в Алайском хребте и, наконец, очень неясное указание на гальки кварца, агата и сердолика в хр. Алатау¹. Кое-где в наносах Исфары и других рек местное население собирает гальки кремней, близких к сердолику. Несмотря на большую бедность сердоликом, этот камень в Средней Азии пользуется совершенно исключительной любовью; он получался преимущественно из Аравии, Индии и Персии.

Не богат агатами Алтай, хотя они отмечаются по р. Солдатке, в 3 верстах от впадения Тулаты в Чарыш (желтый карнеол), и, наконец, как в верховьях р. Томи, так и в 200 верстах ниже Кузнецка, по этой же реке, у Писаного камня, где, согласно старой выписке 1787 г., на Локтевском заводе отмечаются «прекрасные ясписы, карнеолы и агаты». Бедность Алтая агатами и халцедонами заставила Колыванскую шлифовальную фабрику отправлять экспедиции за агатом на Аргунь и Иртыш, на котором ниже Семипалатинска найдены были агаты низкого качества.

Далее к востоку агаты и сердолики (красные просвечивающие кремни) отмечаются в известняках около Красноярска, по рекам Березовке и Каче, а полосатые халцедоны — в мандельштейнах Минусинского округа; еще интереснее мелафиры по р. Томи ниже Кузнецка, в районе пересечения Салтыковского кряжа, где миндалины, заполненные селадонитом, агатом, халцедоном и горным хрусталем, обильны и достигают 40 см в перечнике. Следовало бы обратить серьезное внимание на эти месторождения, лежащие в сравнительно доступной местности (Поленов, 1901) и отмечаемые еще во второй половине XVIII в.

УРАЛ

Урал дает сравнительно мало халцедона и агата; за исключением красивых «переливтов» Среднего Урала и южноуральских яшм, переходящих в агат, остальные, многочисленные, но бедные месторождения халцедонов и близких к ним разновидностей криптокристаллического кремнезема неинтересны.

Н. Попов (1804) в своем хозяйственном описании Пермской губ. подчеркивает бедность Урала «перелифтью, попадающей по большей части в капельниковатом или налипном виде», и говорит о привозе ее лучших сортов из Перчинска.

Привожу ниже список литературных данных, частью непроверенных, об отдельных находках разновидностей халцедона и агата, выделяя, однако, из них заведомо более важные камни — «переливт» Среднего Урала и хризопраз:

1. В 25 верстах от Николае-Павдинского завода — глина с обломками агата и дымчатого кварца (?). Сюда же относятся указания на Николае-Павдинский завод, по дороге в Богословский завод.

2. В горах Северного Урала, против речки Большой Тальтии, — плазма темно-зеленого цвета.

3. В Гороблагодатском округе, по Туре, близ деревень Вологиной и Корелиной, —

¹ Д. Иванов указывает на обилие агата в Семиречье, не приводя, однако, более точных сведений.

в змеевике гнезда халцедона и натечные формы синеватого цвета, «попадают» и опиксы, представляющие соединения нескольких слоев бурого или беловатого кварца и синего халцедона».

4. В россыях Гороблагодатского, Богословского, Невьянского и Екатеринбургского округов — нередко обломки и гальки агата, халцедона, сердолика, однако по количеству и качеству внимания они не заслуживают (лучшие из россыпей Нижне-Тагильского и Верх-Исетского округов).

5. В Анатольском прииске Нижне-Салдинского завода Нижне-Тагильского горного округа, в наносах — халцедон агат, сердолик.

6. В Режевской даче Екатеринбургского округа — белый полупрозрачный моховой агат с черными дендритами (Музей Горного института).

7. В Каменской даче у с. Зырянского, близ дер. Колпаковой, — изверженная порода с желваками халцедона, сердолика и кахолонга.

8. Волнистый молочный агат с желтыми пятнами по левой стороне Пышминского пруда, в $\frac{1}{2}$ версты от берега.

9. По Борзовке в Кыштымском округе отмечался будто бы в гальках гелиотроп, но это указание вряд ли заслуживает доверия.

10. У оз. Миассово к востоку от Ильменских гор — негодный к употреблению халцедон и кахолонг в змеевике.

11. В Уральском хребте, между Миассом и Златоустом, — диабаз с желваками, величиною до 1 вершка, белого и бледно-красного агата вместе с кальцитом и кварцем.

12. В россыях Южного Урала, особенно по Каменке, — гальки и зерна карнеола, халцедона, луковичной плазмы, изредка мясо-красного сердолика (последний в Каменно-Александровском прииске).

13. Кахолонг, вернее — проникнутый кремнеземом магнезит, добывался в 40-х годах около Калкана: куски очень плотного строения с раковистым изломом достигали длины 1 аршина и их было добыто свыше 500 пудов. В двух местах около деревни.

Таковы отдельные литературные указания на нахождение на Урале минералов из группы халцедона и агата; большинство из них не заслуживает практического внимания. На Урале широко известны особые сорта агатов, до самого последнего времени употреблявшиеся для камнерезных изделий: это прежде всего переливт из трех месторождений Среднего Урала и затем просвечивающие сорта яшм Южного Урала.

Переливты Среднего Урала известны с конца XVIII в., когда Раздеришин в каталоге своей коллекции (находящейся ныне в Минералогическом музее Академии наук) писал: «Капельноватый с зеленой, белой и красной поверхностью халцедон, имеющий в некоторых местах блестящую поверхность, в 2 верстах от Шайтанки, открыт мною в 1791 г. на самой поверхности земли».

Шайтанский переливт «из красноватых, желтоватых, дымчатых (изредка светло-зеленоватых) и белесоватых струистых полос встречен был также в 5 верстах от дер. Шайтанки, по дороге к Липовской слободе, в полуверсте от правой стороны дороги». Коренное месторождение, связанное со змеевиками, здесь никогда не разрабатывалось, но ежегодно на полях выпахивалось большое количество глыб, различной величины, натечного сложения, отправлявшихся на продажу в Екатеринбург. Красивые мягкие тона и замысловатый рисунок делают этот камень прекрасным поделочным материалом, но уральские кустари не умели его обрабатывать и только Екатеринбургская и Петергофская гранильные фабрики более широко использовали его для своих нужд.

Другой переливт, употреблявшийся в начале XIX в. на этих же фабриках, получался из с. Покровского Ирбитского уезда под названием зотовского: это был бледно-голубой и серый агат с белыми пятнами. Таким же свойством обладал очень красивый серый халцедон-кремнь, добывавшийся для технических целей в 157-м квартале Нижне-Исетской дачи (1916 г.), близ линии железной дороги, в 5 верстах к юго-востоку от сел. Горный Щит (недалеко от дер. Макаровой).

Наконец, макаровский переливт отличался серым цветом с бурыми струями и палевыми тонами; он получался из дер. Макаровой в 32 верстах к югу от Екатеринбурга, в 2 верстах от р. Чусовой.

Н. Попов (1804) сообщает точные данные о двух месторождениях: «1) в 2 верстах от дер. Макаровой, что в 13 верстах от Горношнитского каменотесного завода, на правой стороне реки Чусовой, не более одной с половиною версты от берега, в железных рудниках, и 2) следуя от Макаровой деревни к стороне Горношнитского села по поперечной дороге, проложенной из Екатеринбурга в дер. Курганову, 5 верст и от ней по Кургановой дороге не далее версты, в железных рудниках».

Макаровский кремнистый агат желтых и палевых тонов очень ценился на Петергофской фабрике для мозаичных работ (стебельки и корешки). По поручению фабрики в начале XIX столетия были поставлены специальные работы по добыче камня; 15 пудов его было отправлено в Петергоф, из них 5 пудов оказались годными. К макаровскому камню надо отнести и серый облачный переливт в змеевиках между Шабрами и дер. Пантюши.

Кроме переливтов Среднего Урала, использовались яшмовые агаты Южного Урала (мясной агат) и особенно — просвечивающие агаты Губерлинских гор.

СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРИ

Исключительно интересными рисуются нам богатства халцедонами, агатами и сердоликами Восточной Сибири, главным образом по ее рекам, текущим в Ледовитый океан.

Мелкие халцедоновые гальки, по образному описанию А. Миддендорфа, рассеяны по полярной тундре в таком количестве, что их можно в изобилии находить в желудке белых куропаток, принимающих их, очевидно, иногда за зерна. По берегам рек местами вся галька состоит из красивейших сердоликов, и собрать мешок камней разнообразных сортов и красок составляет задачу какого-либо часа. Это сказочное богатство желтыми и красными халцедонами составляет одну из своеобразных страниц севера Сибири.

В литературе указываются следующие отдельные места: на р. Таймыр (миндалины халцедона), у Норильских озер, по Нижней и Верхней Тунгуске (халцедон и сердолик), по р. Вилюй и его притокам (исключительное разнообразие разновидностей), по Средней Тунгуске (сердолик кровавого цвета и синий халцедон), по Большому и Малому Аюю и их притокам (карнеолы чистой воды; Врангель, 1841), по р. Колыме, по р. Хатанге (буро-красные и желтые сердолики), по Витиму и его притокам (сердолики и карнеолы), на Ново-Сибирских островах (темно-красные сердолики), на берегах Лены «от Говорова до Жиганска — агат, сердолик, карнеол, корольковый агат близ мыса Дурнова по Лене» (Фигурин, 1823) и по притоку р. Лены — Намане и во многих других местах. Наконец, эта же галька известна в Ямской бухте на северном берегу Охотского моря и на побережье Камчатки.

Таким образом, главный район халцедоновой гальки охватывает огромную область сибирских траптов, на восток от Енисея и кончая бассейном Лены. Самые точные сведения об отдельных разновидностях халцедона в этом районе мы встречаем в работах П. Драверта: он приводит длинный список мест, где встречается халцедон, затем сердолик (р. Намана, Вилюй под Сунтаром, у Вилюйска и по его притокам, на Лене — у Жиганска, в 450 верстах выше Булуна, и у сел. Киссюр), плазма (по Вилюю у Сунтара и Вилюйска), гелиотроп (у впадения р. Кемпендйя в Вилюй), моховой агат: «иногда с чудною игрою природы» (по Лене и Вилюю), и, наконец, тонкие корочки кахолонга из миндалины Вилюя. В этом же районе им отмечаются многочисленные находки деревянистого опала и окаменелого дерева. Ог-

ромный материал такой гальки привезен Хатангской экспедицией И. Толмачева в 1905 г. и передан в Минералогическое отделение Музея Академии наук; галька очень мало окатана, частью фигурчато разъедена. В основном она состоит из светлых сардеров, сардониксов с мягкими полосками, гораздо меньше молочного, опалесцирующего агата и зеленоватого агата, типа просвечивающего гелиотропа.

Сердолик, по всей вероятности, был одним из первых камней, своей твердостью и прекрасным цветом привлечших к себе внимание в Якутской обл.; вместе со слюдой он долгое время вывозился в Россию. В документах конца XVII столетия мы неоднократно встречаем напоминания нравительства о необходимости розыска и добычи этого минерала; такова, например, «память бирючам Евсютке Седельникову да Ф. Кривенцову — кликать по Якутску три дня и больше, призывая охочих людей добывать камень сердолик и иные какие надобные вещи и доставлять их в государственную казну». О том же говорит царская грамота 1696 г., данная Нерчинскому воеводе: «Ведомо нам Великому Государю учинилось, что по Витиму реке, которая идет из Камена и пала в Лену реку, есть камень сердолик. И как к тебе сия наша Великого Государя грамота придет, а буде впредь из Иркутска на тое Витим реку и на иные реки учнут промышленные люди для своих промыслов ходить и тем промышленным людям приказывать, чтоб они, ходя на промыслах, сыскивали камни сердолика и иных каких подобных вещей с собою».

В будущем район сибирских трапшов может быть мировым поставщиком сердоликов, сардеров и близких к ним халцедоновых камней.

ЗАБАЙКАЛЬЕ

Забайкалье очень богато агатами и халцедонами, но наши сведения о них отрывочны и трудно поэтому составить более или менее правильную картину распространения этих минералов. Наибольшей известностью пользовались синие халцедоны Даурии. Сердолики и агаты Нерчинского края весьма ценились Петергофской фабрикой, которая пользовалась каждым случаем, чтобы побудить нерчинское горное начальство добывать или скупать эти камни, но обычно это не удавалось, и только изредка на фабрику прибывали большие партии камня (например, в 1851 г. 1 пуд сердоликов и агатов).

Известные месторождения Забайкалья можно спрушировать в следующие районы:

1. Селенгинская Даурия — Гусиное озеро, Кяхта.
2. Верховья Онона и Акинская крепость.
3. Еравинское озеро к северо-западу от Читы.
4. Река Шилка ниже Шилкинского завода.
5. Река Аргунь, от истоков до Нерчинского завода.

Продолжением полосы по Шилке и Аргуни на северо-востоке являются месторождения по Амуру.

1. Селенгинская Даурия. Этот район был посещен экспедициями В. А. Обручева и моей, материалы которых не подтвердили старых указаний на нахождение у Гусиного озера и Селенгинского завода полосатых опалок, голубого слоистого халцедона, агата и сардера. Виденные мною образцы представляют желтаки величиной не больше кулака. Также неподтвержденным остается указание на серовато-голубой халцедон на Черной сопке, в 8 верстах от Кяхты. Мои экскурсии в Селенгинской Даурии (на правом берегу Селенги) показали бедность изверженных пород этого района минералами.

2. Юго-западная часть Забайкалья. Не больше сведений имеется и о втором районе. Старые исследователи (Патрен и др.) отмечали в наносах Онона гальки желтых сердоликов, а в позднейшей литературе иногда упоминались хорошие агаты и халцедоны с кахолонгом около Акшинской крепости, у впадения Акши в Онон. Пермикин в 1852 г. находил «агаты с древесными изображениями в 200 верстах от Акши и у Кяхты».

Более подробно об этом районе говорит В. Титов: «Из речных выносов обращают на себя внимание: яшмы, принимающие высокую полировку, бледно-голубые халцедоны, агаты с пророслями. Известны красивые голубые халцедоновые натеки, облитые белым кварцем, добываемые близ Кобухайтуевского караула; натеки сердоликовые почкообразные близ Дурульгуй; беловатые халцедоновые кругляки с черными и красными пятнами, пророслями наподобие растения или насекомых близ Усть-Чиркинского, или Такторского караула; моховики бледно-красные близ Каринского караула; розовые сердолики, высоко ценимые по чистоте и красоте цвета, подобные гобийским, близ Улькунского караула».

3. Район Читы. Здесь богаты агатами окрестности Еравинского озера, к северо-западу от Читы (150 верст), в Верхнеудинском округе. При впадении в озеро речек Тулдун и Тунгузевка отмечается огромное количество гальки красного и желтого сердолика. Однако геологические описания этой местности отсутствуют, и пока ни один минералог не посещал этих месторождений. Образцы из этого района в музеях, в частности, в Музее Горного института, рисуют поразительное богатство различных видов голубого (и почти синего) халцедона, агата, сердолика густого кроваво-красного цвета и других разновидностей.

4. На реке Шилке известно месторождение, лежащее в 10 верстах ниже Шилкинского завода, в горе Полосатик, по правой стороне реки. Об этой горе писал в своей интересной рукописи Лосев (1819 г.), подчеркивая белый кахолонг, роговой камень, «халцедоны в шарах, окристаллованных аметистовой гранью... там же шпатовые хрустали попадают». Но самое подробное описание находим мы еще раньше, в работе 1775 г. Георги: «Ониксовые шары из белых прозрачных, серых и черных полос, величиной от грецкого ореха до гусиного яйца, попадают здесь на уровне воды в трашном покрове среди песчаников. Эти шары сидят довольно часто в изверженной породе, но с трудом могут быть из нее извлечены; большинство содержит внутри ядро из дымчатого кварца, или аметиста, или горного хрусталя, или же заключает пустоту с кристаллами кальцита и каплями асфальта. Снаружи шары состоят из водяно-прозрачного или молочного халцедона слоистого строения».

5. В Забайкалье заслуживающим изучения является район верховьев и среднего течения Аргуни и хребтов, окаймляющих ее левые берега. Богатства Аргуни сердоликами и халцедонами известны еще с начала XVIII в.; именно сюда — в Нерчинско-Заводской край направлялись за камнями посланцы Петергофской и Колыванской гранильных фабрик. Нерчинским воеводам отдавались приказы высылать ониксы и ясписы, а в середине XIX в. сюда по стопам горного начальника Ковригина был направлен Г. Пермикин с целью отыскать и привезти сердолики и агаты. До сих пор у нас нет сколько-нибудь научного описания (хотя бы лишь чисто географического) этого района.

Район миндалевидных пород с халцедонами начинается южнее китайской границы и скрывается среди степен и озерных равнин Внешней Монголии. Здесь на берегах озер, по речкам и по прогалинам степных пространств, в начале XVIII в. усиленно собиралась галька кахолонга, агата и сердолика.

При более точном проведении границ значительная часть этого района и область оз. Далайнор и р. Хайлар осталась вне пределов России.

Клапрот говорит, что в 1806 г. в Нерчинском и Аргунском заводах разнень сердолики и агаты продавали мешками, по 5—6 руб. бумажных денег за мешок. Часть этих камней, по его сведениям, шлифовалась любителями в Нерчинске и Иркутске.

В пределах России гряда миндалевидных пород тянется широкой полосой между Тарейскими озерами и течением р. Аргуни, окаймляя с двух сторон Алтанганский хребет. Довольно трудно перечислить здесь отдельные месторождения, так как указания на них неточны. Западная полоса миндалевидных пород начинается с района берегов пограничных озер Зун-Тарей и Барун-Тарей. По указанию В. Титова (1855), «в миндальном камне встречаются здесь жеоды с кристаллами фиолетовых аметистов и горного хрусталя, бледно-голубые халцедоны, кахолонги, бледно- и темно-красные сердолики, ониксы, стефаники, полуопалы — молочные и с огненным отливом, агаты, моховики розовые и зеленые, волосатики, лидийский камень и чрезвычайное множество разноцветных красивых натеков и накипей, в том числе известковых».

Если следовать далее на север, то прежде всего приходится отметить очень обычные гальки темно-красного халцедона, агатов, яшм и опала в долине и степи Цаган-Олуя, на западных склонах Алтанганского хребта; здесь, в 4 верстах к западу от Ключевского караула, добывались «белый опаловидный агат с дендритами, полосатик, бледный халцедон, полуопал с огненным отливом, белый фарфоровый опал, яшмы темно- и бледно-зеленые, сургучные, желтые, ленточные и порфиры». Титов подчеркивает поразительную красоту ключевских яшм и агатов и призывает к подробной разведке этого района.

К востоку от Алтанганского хребта тянется пологая степь; она начинается еще в Монголии и, окаймляя Алтанганский хребет, дает начало бассейну р. Урулюнгуя, сплошь занятому выходами миндалевидных пород. Сюда относятся знаменитые моховики Кондуя и Соктуя (Мелозана), где к югу от караула добывались лидийский камень, яшма, бледно-голубой халцедон и темно-красный агат. Все эти камни под названием мелозанских очень ценились на рынке. Из дальнейших месторождений следуют: течение Аргуни у Абагайтуйского караула¹, в россыпях (яшма, оникс, голубой халцедон, белый опал, моховик), затем у Дуроя (яшма, полуопал, халцедон, кахолонг, моховик) и особенно область пограничного караула Цурухайтуя (в 6 верстах от Нового Цурухайтуя — моховики, кварцы, проросшие роговой обманкой, и светло-голубые халцедоны), при впадении Урулюнгуя (волосатик, агаты, синий халцедон).

Все течение р. Урулюнгуя и особенно ее верхние притоки, Бырку и другие, прорезают миндалевидные породы, среди которых особенно знаменито месторождение Мулиной горы; в наносах этой реки и в самой степи отмечается много галек агата, халцедона и сердолика. Месторождение Мулиной горы, широко освещенное в минералогической литературе, лежит в одной версте от деревни на север; халцедоновые шары достигают 8 дюймов и более в диаметре, состоя из красивого серого слоистого камня (переливца) с пестками горного хрусталя, дымчатого кварца, редко аметиста вместе с цеолитами и листоватым кальцитом. Здесь же обнаружены яшмы и красивый гелиотроп. Далее известен ряд выходов этих же пород около Зоргольского караула (полуопал, халцедон), по Верхней, Средней и Нижней Борзе; наконец, очень богатый район намечается в области Нерчинского завода; по Аргуни лежит Яшмовая гора с прожилками агата;

¹ Г. Пермякин (1852 г.) отмечает агатовую сопку в 12 верстах от Абагайтуйского караула, близ Учержинельского караула.

агат, сердолик и халцедон известны по р. Чалбучи (черный агат с белыми полосками), у р. Зерентуй (у дер. Большезерентуйской) и особенно из района Дучарского завода; немного севернее лежит Годынбойская гора с агатами. Халцедоны и агаты встречаются также ниже по Аргуни; там известны красивые полупрозрачные сердолики мясо-красного цвета близ дер. Запишиной и у дер. Тарасовой, в 7 верстах ниже Аргунского острога — «на Мунгальской стороне — жаркого цвета сердолики». Особенно интересно остановить внимание на своеобразной породе — дучарской брекчии, находимой на левом берегу Калукчи, близ Дучарского завода. Порода эта, прекрасно принимающая полировку, состоит из плотной полевошпатовой массы неровного зеленоватого цвета, оттенки которого придают ей волнистый вид, уподобляющий ее яшме. В этой массе иногда заметны кристаллы стекловидного полевого шпата и почти микроскопические пустоты, от которых она местами кажется разъединенной; кроме того, по всей породе рассеяны полости, придающие ей вид настоящего миндального камня. Все полости дучарского миндального камня, начиная от едва заметной величины и достигая 3 см в диаметре и даже более, чрезвычайно неправильны и покрыты внутри сердоликом, халцедоном либо кахолонгом. В немногих из них минералы эти образуют одну только кору, так что середина миндалин остается вовсе пустой или же они бывают усеяны внутри мельчайшими кристалликами кварца; но большею частью сердолик, халцедон и кахолонг заполняют все эти полости сплошь, а иногда и концентрическими слоями.

Вся эта огромная область распространения миндалевидных пород с халцедонами тянется на протяжении около 300 верст, полосой в 30—60 верст, постепенно теряясь к югу в наносах Монгольских степей. Огромное разнообразие камня и его обилие заставляют выдвинуть вопрос о детальном исследовании этой области; достаточно указать для характеристики ее богатств, что здесь встречаются яшма, опал, оникс, сардоникс, синий и бесцветный халцедон, гелиотроп, сердолик, сардер, стефанов камень (точечный халцедон), моховик, дендритовый агат, белый кахолонг и агаты разных сортов — полосатые, ленточные, крепостные и др. В некоторых местах, особенно у Абагайтуйского караула, куски агата достигают 1 фута.

Далее на восток от Забайкалья агаты и сердолики известны в целом ряде мест, особенно много их в гальке Амура, в месте пересечения последним Хингана и в 12 верстах ниже сел. Радде, где попадались очень красивые сердолики (дер. Марфина). Отмечаются яшмы, халцедоны и сердолики выше Благовещенска, в 100 верстах выше устья р. Кумары, на горе Цагаян (левый берег Амура). Наконец, имеются отдельные указания на побережье Сахалина (залив Уркт близ устья реки Охи, — красивый сердолик) и ряд указаний на побережье Камчатки, где на западном берегу (мыс Кинкиль у устья р. Хайрюзовой) и на восточном (мыс Сивучий) берегу моря масса галек халцедона, агата, яшмы и сердолика. Врангель говорит о том, что эти камни местами сплошь усеивают берега и представляют красивую картину, очевидно, напоминая берега Хатанги или Вилюя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С генетической точки зрения, большинство разновидностей кремнезема связано в России с тремя типами геохимических процессов:

1. Заполнение жезд и миндалин в изверженных миндалевидных породах и их туфах; таковы наиболее богатые и важные месторождения восточносибирских трапиров и пород Восточного Забайкалья.
2. Выполнение трещин при процессах гидротермального изменения жмеевиков. Этот тип известен лишь на Урале (Шайтанка).
3. Накопление в конкрециях и в пустотах осадочных пород (Ока, средняя Россия). Этот тип не имеет большого практического значения.

С распределением на территории России этих типов связаны и ресурсы агатов и халцедонов. Весьма вероятно, что Восточное Забайкалье и Закавказье обрадуют нас еще крупными открытиями в этом направлении.

Главнейшая литература

Общие данные

- [Агаты в России]. В статье: «Отчет о деятельности Комиссии сырья и химических материалов... за ноябрь 1915 — апрель 1916». — Труды Комис. сырья Ком. военно-техн. помощи, 1916, вып. 1, стр. 15.
- Акты исторические, собранные и изданные Археографическою комиссиею, т. 5. СПб., 1842, стр. 467 (Царская грамота 23 ноября 1896 г. Нерчинскому воеводе Самуилу Николаеву об отыскании по р. Витиму сердоликов и других примечательных предметов).
- Ионин А. А. Новые данные к истории Восточной Сибири XVIII века. СПб., 1895, 230 стр. (Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, т. XXVI, № 1—3, стр. 149 — справ-ка о добыче сердоликов).
- Севергин В. М. О различных видах, местопребывании, образовании и употреблении агата. — Технол. журнал, 1805, т. II, ч. 4, стр. 130—141; 1806, т. III, ч. 1, стр. 70—89.
- Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных камней и минералов. — Мир ислама, 1912, I, № 3, стр. 312—314 (Средняя Азия, сердолик).
- Фелькерзам А. Е. Халцедон и его применение в искусстве. — Старые годы, 1916, март, стр. 3—18.
- Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 617.

Европейская Россия, Крым

- Головкинский Н. Описание геологических наблюдений, произведенных летом 1866 г. в Казанской и Вятской губерниях. — Материалы для геологии России, 1869, I, стр. 245.
- Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, стр. 75—76 (Зап. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4).
- Иванов А. П. Материалы для минералогических и геологических экскурсий в окрестностях Москвы. — Естествозн. и геогр., 1907, № 2, стр. 54—69; № 3, стр. 42—60.
- Лагус В. Я. Эрик Лаксман, его жизнь, путешествия, исследования и переписка. Перевод с шведск. СПб., 1890, стр. 133 (Подмосковный край).
- Тимофеев В. М. Халцедоны острова Суисари. — Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1912, XXXV, вып. 5, стр. 157—174.
- Чурин Н. Ф. О халцедонах Кара-Дага. — Рудный вестник, 1918, III, стр. 55 (Крым).

Кавказ

- Карпинский А. П. [О халцедонах Черноморского побережья Кавказа]. — Зап. Мин. об-ва, 1905, ч. 42, вып. 1, протокол засед., стр. 29—36.
- Кох М. А. Горные месторождения Баталпаинского отдела Кубанской обл. СПб., 1911, стр. 20.
- Цулукидзе Г. Геологические исследования в области речных долин Алгетики и Урала. — Материалы для геологии Кавказа, 1887, кн. 1, стр. 59 (халцедон, кахолонт, опал).
- Eichwald E. Reise auf dem Kaspischen Meere und den Kaukasus. Unternommen in den Jahren 1825—1826. 1837, S. 221.
- Reineggs J. Allgemeine historisch-topographische Beschreibung des Kaukasus, Bd 2, 1796—1797, S. 142.

Туркестан

- Липский В. И. Г. С. Карелин (1801—1872), его жизнь и путешествия. СПб., 1905, стр. 119 (Семиреченская обл.).
- Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. 2., СПб., 1906, стр. 87, 199, 332—333.

Западная Сибирь

- Богданович К. И. Геологические исследования вдоль Сибирской железной дороги в 1893 г. — Горный журнал, 1894, ч. 3, стр. 364—365 (у Красноярска).
- Новые ежемесячные сочинения, 1795, CVI, стр. 71 (Алтай).

- Поленов Б. К. Геологическое описание северо-западной четверти 15-го листа VII ряда десятиверстной карты Томской губернии. (Листы: Борисово и Березовка). Труды Геол. части Кабинета... 1904, III, вып. 2, стр. 171, 197 (по р. Томи).
- Щукин Н. Несколько заметок о минералогических богатствах Восточной Сибири.— Горный журнал, 1845, ч. 2, стр. 114—119 (по р. Тунгуске).
- Эдельштейн Я. Предварительный отчет о геологических исследованиях, произведенных в Ачинском золотоносном округе в 1907 г. СПб., 1909, 98 стр. (Геол. исслед. в золотоносной обл. Сибири. Енисейский золотоносный район, т. 7, стр. 56).
- Cotta B. Der Altai. Sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten. Leipzig, 1871, I—XV, 325 S. (со статьей): A. Stelzner. Petrographische Bemerkungen über Gesteine des Altai, S. 162).
- Schängin P. Nord. Beitr., 1793, VI, S. 36 (по р. Чарыш).

Урал

- Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, № 3, стр. 197; россыши Санарки).
- Геогностическое описание в округе Гороблагодатских заводов.— Горный журнал, 1827, ч. 11, стр. 37.
- Грамматчиков. Геогностическое описание дачи Каменского казенного завода на Урале.— Горный журнал, 1850, ч. 2, стр. 4 (Средний Урал).
- Карпинский А. П. О золотоносных россыях [Урала].— Горный журнал, 1840, ч. 1, стр. 232.
- Каталог коллекций Раздеришина в Минералогическом музее Акад. наук. 1795, ч. 2, № 34.
- Колтовский. Серебряные рудники в дачах Нижнетагильских заводов наследников Демидова.— Горный журнал, 1838, ч. 1, стр. 425.
- Лепехин И. И. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1768—1772, ч. 1—4. СПб., 1771—1805.
- Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Горный журнал, 1877, ч. 3, стр. 231—332; ч. 4, стр. 51—102. То же: Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 181 (Южный Урал).
- Нестеровский Я. Геогностическое описание 5-го участка Златоустовских заводов.— Горный журнал, 1835, ч. 3, стр. 435—453.
- Опыт геогностического описания округа Богословских заводов.— Горный журнал, 1835, ч. 4, стр. 18, 28.
- Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1—2. Пермь, 1804, стр. 318.
- Протасов. Описание Северного Урала за пределами населения, исследованного горною экспедициею в 1830 г.— Горный журнал, 1834, ч. 4, стр. 196.
- Сивков. Геогностическое описание участков округа Гороблагодатских заводов, исследованных в 1834 и 1835 гг.— Горный журнал, 1838, ч. 3, стр. 246.
- Чайковский. Геогностические исследования в округе Екатеринбургских заводов.— Горный журнал, 1833 (Горный Щит и дер. Макарова).
- Heigmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebürges, Bd 2. 1789, S. 303—305.

Забайкальская и Амурская области

- Бацевич Л. Геологические наблюдения по побережьям рек Амура и Уссури.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1897, вып. 4, стр. 1—13.
- Гедройц А. Э. Геологические исследования в Восточном Забайкалье. СПб., 1909, 470 стр. (Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., вып. 2).
- Герасимов М. А. Очерк Нерчинского горного округа. СПб., 1896, стр. 29, 30, 32.
- Драгоценные камни Забайкалья, СПб., 1912 (сводка по Титову).
- Кузнецов С. Д. Нерчинский округ Кабинета. Хабаровск, 1913, стр. 53.
- Купффер А. Э. Минералогическая коллекция Горного института. СПб., 1911, стр. 110.
- Озерский А. Очерк геологии минеральных богатств и горного промысла Забайкалья. СПб., 1867, стр. 81—82.
- Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. СПб., 1773—1788, ч. 1, стр. 228; ч. 3, стр. 208, 426 (Онон и Аргунь).
- Разгильдеев. Описание долины Цаган-Олуй.— Горный журнал, 1835, ч. 3, стр. 454—464.
- Рукописи: Пермкина, 1852, из архива Петергофской гранитной фабрики и Лосева 1819, из архива Мин. музея Акад. наук (Забайкалье).

- Соколовский В. Взгляд на серебряное производство Нерчинских заводов.— Горный журнал, 1836, ч. 3, стр. 596—597.
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 417 и след.
- Шмидт Ф. Отчет начальника экспедиции геологических исследований по Амуру.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1860, ч. 28, отд. 1, Действия Русск. геогр. об-ва, стр. 213.
- Abel-Remusat A. La ville de Khotan. Paris, 1820, p. 162 (Клапрот об агатах Даурии).
- Bindheim J. J. Ueber den sibirischen und daurischen Kalzedon.— Neue Schr. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, 1799, II, 239—246.
- Fischer H. Nephrit und Jadeit, nach ihren mineralogischen Eigenschaften... 2 Aufl. Stuttgart, 1880, S. 195.
- Georgi J. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772—1773, Bd. 1. SPb., 1775, S. 392.
- Meinecke J. Ch. Ueber verschiedene Gegenstände aus dem Mineralreiche.— Naturforscher, 1787, Stück 22, S. 145—166.
- Pallas (?) N. Nord. Beitr., 1783, IV, S. 241.
- Schröter J. S. Nachrichten von einiger russischen Mineralien.— Naturforscher, 1787, Stück 22, S. 167—182; 1788, Stück 23, S. 56—101.
- Sewerguine B. Enumeratio mineralium quorundam, rariorum, in museis nonnullis Petropolitanis obviurum.— Nota Acta Acad. Sci. Petropol., 1798, XI, 291—293.
- Séverguine B. Histoire naturelle des géodes.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1805, XIV, 357—366.

Восточная и северо-восточная Сибирь
(без Забайкальской и Амурской областей)

- Врангель Ф. П. Путешествие по северным берегам Сибири и по Ледовитому морю, совершенное в 1820, 1821, 1822, 1823 и 1824 гг., ч. 2. СПб., 1841, стр. 142, 214.
- Дитмар К. Поездки и пребывание на Камчатке. СПб., 1901, I, стр. 277, 515—532.
- Драверт П. Л. 1. К вопросу о «драгоценных» камнях Якутской области.— Газ. «Сибирская жизнь», 1910, № 77, стр. 2.
- Драверт П. Л. 2. Список минералов Якутской области, представленных в коллекции Якутского городского музея, с указанием их месторождений.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1909—1910), 1910, Прил. № 254, стр. 11—13.
- Драверт П. Л. Опалы в Якутской области.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1914—1915), 1915, Прил. № 300, стр. 1—4.
- Миддендорф А. Путешествие на север и восток Сибири, ч. 1. Север и восток Сибири в естественно-историческом отношении. СПб., 1861 (Таймыр).
- Реутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. Основания для поисков рудных месторождений, ч. 1—2. СПб., 1905 (Сахалин).
- Фигурин. Замечания о разных предметах естественной истории и физики, учиненные в Устьянске и окрестностях оного в 1822 г.— Сиб. вестник, 1823, ч. 4, стр. 235—248.
- Erman G. A. Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Oceane in den Jahren 1828, 1829 und 1839, Bd. 1—2. Berlin, 1833—1848 (Камчатка).
- Georgi J. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reiche im Jahre 1772—1773. Bd 1. SPb., 1775, S. 112.
- Messerschmidt N. Nord. Beitr., 1772, III, 109—110 (по Виллоу).

ЯШМА

Яшма, подобно малахиту и орлецу, является типичным русским цветным камнем, и Россия может гордиться своими яшмовыми месторождениями на Южном Урале и на Алтае. С петрографической точки зрения, определение яшмы расплывчато, однако в технике оно относится к плотной кремнистой породе, прекрасно принимающей полировку.

ЯШМА В ИСТОРИИ КУЛЬТУРЫ

Яшма широко использовалась доисторическим человеком наравне с кремнем и нефритом, давая основной материал для орудий каменного века.

Само понятие о яшме как минеральном виде из группы кварца вошло в научный обиход лишь в XIX в., раньше же оно применялось весьма

неопределенно, и «яшмой» разные авторы называли очень разнообразные породы. Неясно и происхождение этого термина: в то время как одни видят в нем корень греческий и производят слова ἰαβή — ἰαω (исцеляю), другие с большим основанием считают, что он — восточного происхождения, и связывают с арабскими и персидскими корнями.

Весь древний Восток (Халдея, Иудея), а позднее арабы применяли этот термин не к яшме в нашем понимании, а к нефриту или другим, главным образом зеленым камням. Однако и настоящая яшма уже тогда широко использовалась в изделиях Халдеи как прочный и твердый камень наравне с кремнем и роговиком. Древний Рим получал яшмы из Сицилии (преимущественно черные и желто-белые) и Египта (желто-бурые с черными дендритами).

О яшме почти ничего не говорится ни в арабских, ни в индийских лапидариях, и если этот термин в них и упоминается, то лишь для обозначения нефрита. Первый, кто дает более широкое толкование яшме, это Плиний, насчитывавший много ее сортов, но очень неясно описывающий яшму. Интересные, хотя и не всегда понятные указания, относящиеся и к яшме, встречаем мы в грузинском сборнике X в.:

«...Есть еще другой драгоценный камень (иаспин), более красного цвета, который попадает в морской воде; он темнее (лепестков красных) цветов.

Есть еще другой камень, который попадает в Фригии, в горах Сидейских. Он кровавого цвета, но светлее жемчужного ядра; бывает и винного цвета и походит на аметистов; он краснее (других камней), но не одного цвета и одной силы. Есть еще другой блестящий иаспин, схожий с цветом пламени и дыма, но светлее и более блестящий, чем второй. Некоторые, на основании сказок, говорят, что эти камни обнаруживают невидимое для глаза.

Этот камень попадает в границах Картлии (Картлия — Грузия, — А. Ф.), Гурганетии и в стране каспов, где (т. е. во всех трех упомянутых странах. — А. Ф.) живут родственные народы.

Есть еще другой иаспин, не так великий и не так блестящий, как первый, с крапинками в одном и том же зерне. Есть еще другой иаспин, который называется упавлиос, и подобен он глазу и Перусскому морю и смеси крови с молоком, что пьют „маскаты“, как говорят те, которые находят его, чрез него наводят страх на деревни и села...»

В древней и средневековой литературе яшмой назывались многочисленные разноцветные и пестрые камни. Эта же путаница понятий перешла и в Россию. Так, уже в конце XVII столетия мы находим указание на яшму в «Росписи о камениях» 1682 г.: «Камень яшма, а в нем искра, что крови смешалась; купят их в печатках недорого»; это указание, очевидно, относится к гелиотропу (*jaspé sanguin*)¹.

ЯШМА В РОССИИ

Еще с начала XVIII в. у нас стали интересоваться «ясписами», т. е. яшмами. Так, Петр I потребовал доставить в Петербург яшму из Яшмовой горы на Аргуни. Позднее Академии наук были вменены в обязанность сбор и шлифовка ясписовых камней на Петергофской транице. В 1735 г. императрица передала в Кунсткамеру присланные из Сибири ясписовые камни, «чтобы годные отшлифовать и оставить в Академии, остальные отправить обратно для убирания грота в Петергофе». По всей вероятности, эти яшмовые камни были присланы де Геннином с Урала.

Архивные данные рисуют нам следующую историю открытия яшм на Южном Урале. Начиная с 1750 г. Исетская и Оренбургская канцелярии состоялись в желании открыть новые месторождения яшмовых камней, из которых выделялись «черенья кортишные, охотничьи, сабельные, ножные и вилочные, табакерки и другие мелкие изделия». К этому времени

¹ П. И. Савваитов. Описание старинных царских утварей, одежд, оружия, разных доспехов и конского прибора. СПб., 1865.

было уже известно большинство основных месторождений районов Кундратов, Калкана, Верхнеяицкой крепости (Верхне-Уральска) и Орска.

У И. Лепехина, первого, кто указал на богатство яшмами Южного Урала, при перечислении цветных камней Урала в 1770 г. мы находим интересное описание русских яшм: «Яшмы и агаты различают наши каменотесы по общему наружному виду и по твердости полировки, почему нередко оба сии рода камней перемешиваются, и иногда яшму называют агатом, а агат яшмой. К яшмовому роду причисляют все полосатые агаты... Между оными за самую лучшую почесть можно ту, в которой красные полосы перемешаются с светло-зеленого без всякого смещения...»¹.

Не менее интересно описание яшм в 1804 г. у Н. Попова: «Яшму всех цветов и изменений находят в зауральских уездах, особливо в Екатеринбургском и Верхотурском. По причине удобства доставать оную, делается из нее, кроме столиков, множество красивых и весьма употребительных в хозяйстве вещей, каковы суть: серьги, вставки, браслеты, печати, набалдашники, табакерки, иногда вазы, маленькие пирамиды, обелиски (иногда из мрамора), также искусственные горки и подобия аллегорических врат и зданий, украшенных яшмовыми и порфировыми колоннами и составленных вместе с другими цветными камнями, причем подбирают их под цвет изображенной вещи, например, облака, воды и пр., но сии делаются по заказу, потому что дорого стоят, для внутреннего украшения домов...»

Очевидно, эта любовь к яшмам еще и сейчас сохранилась у екатеринбургских кустарей, которые очень ценят их, несмотря на большую трудность обработки. Из яшм делают приборы, подсвечники, пресс-папье, подчёрпильницы, брелоки для часов, ножи для резки бумаги и т. п.

Излюбленными сортами яшм на Урале являются южноуральская сургучаная, зеленая калканская и пестроцветная орская. Алтайские яшмы слабо проникают на Урал ввиду трудности доставки.

Монополизация яшмовых месторождений на Алтае в руках Кабинета и полное отсутствие связи между казенными гранильными фабриками и частным рынком не позволяли уральскому кустарю ни за какие деньги достать для себя алтайский материал. Да не лучше обстояло и с уральскими яшмами, которые доставались случайными партиями из отвалов каменоломен Южного Урала; только в начале XX в. Екатеринбургская гранильная фабрика стала продавать ненужный ей материал на сторону.

Цены на яшмы колебались в зависимости от цвета, рисунка и других свойств, а также от отсутствия трещин; особенно ценились пестрые яшмы, которые одно время очень широко использовались для изготовления шкатулок.

Однако главная красота уральских яшм — не в мелких изделиях кустарей, а в огромных чашах и вазах, изготовленных на казенных гранильных фабриках. Было бы затруднительно даже перечислить все их произведения, которые украшают наши дворцы, музеи, церкви. Много «яшмовых изделий» указывается в наших исторических собраниях XVI и XVII вв.: так, между ними отмечается чаша, хранящаяся в б. Патриаршей ризнице в Москве, булавы казанского царя Махмета Амнея, украшенные рубинами и изумрудами, Богдана Хмельницкого, царя Михаила

¹ Внешнее отличие яшмы от агата и халцедона действительно затруднительно. С минералогической точки зрения, оно заключается в преобладании в яшме кварцевого материала, а не двусных разновидностей кремнезема типа халцедонита и кварцина. Практически различие обычно сказывается в степени прозрачности по краям: яшмы совершенно непрозрачны или слабо просвечивают в осколках; более сильное просвечивание приводит к тем разностям, которые получили название яшмового агата (например, мясной агат из Орского района), и, наконец, настоящие агаты просвечивают сплошь.

Федоровича — подарок султана Амураша IV и штр. Но определение камня в этих изделиях вызывает сомнения, и возможно, что в некоторых случаях яшмой назывался нефрит.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В области научного исследования русских яшм сделано еще мало; их химическая и минералогическая природа почти не изучена.

Под типичной яшмой надо подразумевать мельчайший агрегат кварцевых частиц, сцементированных кварцем или халцедоном, содержащий глинистые примеси, количество которых доходит до 40% (обычно же 20%)¹. Такие примеси могут вызвать и некоторую плавкость яшмы, а также и постепенные переходы к другим полевошпатовым или глинистым породам, как-то — к глинистым сланцам или фельзитовым порфирам. Провести резкую границу между типичными яшмами и яшмовидными породами осадочного или изверженного происхождения невозможно, и поэтому термин «яшма» определяет не столько состав породы, сколько ее технические свойства.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЯШМ

Самой правильной научной классификацией яшм явилось бы распределение их на группы по условиям генезиса, так как они определяют особенности строения и окраски яшм; однако эта классификация может быть намечена сейчас лишь в самых общих чертах, поскольку наши яшмы изучены недостаточно. Такие пять групп представляются в следующем виде:

I. Контактные измененные радиоляриевые или в свитах метаморфических пород, переслаивающиеся с зелеными туфами и диабазовыми породами (Урал, Сахалин); они имеют обычно вид ленточной яшмы и отличаются хорошими техническими свойствами.

II. Метаморфические сланцы, известняки, мергели и другие осадочные породы, измененные позднейшими процессами окремнения. Они беспорочно-слоисты (типа ревневской яшмы), прорезаны многочисленными прожилками кварца и иногда превращаются в яшмовые брекчии.

III. Яшмы, генетически связанные с кварцитами, роговиковые сланцы, переходящие в сливные кварциты (типа белорецкого кварца) или кварцевую плазму.

IV. Фельзитовые порфиры и силицированные порфиритовые породы (например, коргонские и чарышские яшмы). Они не обладают слоистостью, но могут иметь флюидальное строение. Такие яшмы, обычно содержащие бесцветные или белые включения кварца и полевых шпатов, кристаллики роговых обманок или авгита, иногда приобретают вариолитовое или сферолитовое строение (копейчатая яшма).

V. Плотные окрашенные разновидности кварца или халцедона, сопутствующие скоплениям халцедонов и агатов в миндалевидных изверженных породах. Обычно они имеют зеленый цвет (от делессита или селадонита) и никогда не достигают больших размеров.

Каждая из намеченных выше групп характеризуется своими техническими качествами; установление их зависимости от минералогического состава является благодарной задачей научного исследования.

В этом направлении следует отметить работу А. Гейслера по изучению некоторых яшм, применяющихся на Петергофской фабрике; плодотворность таких исследований требует параллельного петрографического и полевого изучения самих яшмовых месторождений.

¹ Несомненно, что под это определение «яшмы» Алтая совершенно не подходят.

Для практических целей возможна другая классификация яшм и яшмовых пород по внешнему виду и строению:

I. Сплошные

Окраска	Примеры	Происхождение
Красная всех видов до черной	Калканская	Обычно глубоководные илы, реже фельзитовые породы изверженного происхождения
Белая		
Розовая		
Фиолетовая		
Зеленая		
Серая и др.		

Сплошные с пятнами или включениями

Палевая с черными дендритами	Аушкульская	Магматическая порода
С пятнами, струями, облаками нежного рисунка	Ново-николаевская	Осадочная
С белыми или черными точками	По р. Коргон на Алтае	Порфировой структуры

II. Полосатые

1. Ленточные, различаются по типу лент: с резкими границами с мягкими переходами с крупными лентами (свыше 1 см) мелколенточные (в 1—8 мм)	По тонам лент: красно-зеленая красно-желтая желто-зеленая серо-желтая, зеленая и др.	Осадочные глубоководные илы
2. Волнистые, в противоположность предыдущим ленты искривлены, сломаны, сброшены	Зеленоволнистая горы Ревневой на Алтае	Метаморфические сланцы и кварциты
3. Струйчатые ¹ : сплошные с порфировыми выделениями	Порфиры Коргона »	Изверженные породы

III. Порфировые

С полевыми шпатами мелкими	Силицированные	{ порфиры кварцевые порфиры порфириты, габбро, «serpentino verde antico» и т. д. авгитовые порфиры
С полевыми шпатами крупными		
С прозрачными включениями кварца		
С черными включениями (авгита, амфибола)		

IV. Пестроцветные (ситцевые)

Однородные, с жилками другого цвета	Мясной агат («кварц-яшма» и «малиновый агат»)	
Скопления разных цветов в одноцветном цементе	То же	Гидротермальная перекристаллизация яшмовых пород
Мягкие волнистые окраски и т. д.	Орская яшма	То же

¹ Любопытно отметить, что струйчатые разновидности переходят иногда в почти ленточные сорта буроватых и серых тонов.

V. Брекчии, конгломераты

Порфиновые брекчии	Алтай	Брекчии эруптивного происхождения.
Яшмовые брекчии		
Конгломераты		

VI. Сфероидальные (копейчатые) и натеchnые (агатовые) яшмы

Копейчатые крупные	р. Коргон	Изверженного происхождения (сферолитовые)
» мелкие		
Агатовые полосатые, слоистые	Окрестности г. Орска	Натеchnые из водных растворов
Батарейные (фортификационные)	Губерлинские горы, дер. Тунгатарова	То же

Более подробные описания и примеры означенных типов и видов яшмы будут даны ниже, как при описании отдельных месторождений, так, особенно, в главе, посвященной общей характеристике яшм Южного Урала (стр. 224).

ОПИСАНИЕ РУССКИХ ЯШМ

Из лиц, изучавших в последнее время месторождения Урала, необходимо отметить инженера Е. Гомилевского, командированного на Урал Петергофской гранильной фабрикой, Н. Федоровского и М. Клера, работавших по поручению фирмы Филяндского и Гуленко.

По алтайским яшмам имеется хорошая, хотя и устаревшая работа Стельцнера, с прекрасной петрографической характеристикой этих пород, а также исследования Б. Котты, Г. Петца и А. Зайцева.

Судя по архивным данным, ряд исследований был проведен в разное время в месторождениях яшм Урала. Первые данные о них были получены еще экспедицией Даннебергера, но ее отчеты мною в архивах не найдены. Для исследований XIX в. имеется в архиве Екатеринбургской гранильной фабрики огромный рукописный материал, частично с планами некоторых месторождений (например, Калканского). Так, большие работы велись Я. Каковиным в 1825 г., «когда было добыто голубой и зелено-голубой яшмы 47 кусков, яшмы аушкульской, палевого грунта, с прелестными черного и коричневого цвета ландшафтовидными изображениями, 45 камней, малинового агата 22 камня и т. д.». Очень крупные работы по изучению Южно-Уральских месторождений проводила Екатеринбургская фабрика с 1841 по 1859 г. (архив Екатеринбургской гранильной фабрики 1841—1859, д. № 75). Эти работы дали большой перечень месторождений с указанием характера залегания яшм, их запасов и т. п.

УРАЛ

Северный Урал

Северный Урал сравнительно беден яшмами, в старой литературе лишь около Нижне-Туринского завода отмечался «пласт яшмы». Он связан с контактом порфира и прорезается прожилками кварца и халцедона: «Яшма бывает различных цветов, но более — кровавого (иногда весьма железистая), буровато-красного и желто-белого, и последняя с бурыми и красными крапинами, пятнами и полосами. Около 1790 года яшма эта добывалась в большом количестве и была отправлена в Петербург, но разработка ее остановлена потому, что в деле она оказалась хрупкой» (Сивков, 1836). Более подробно описывает эту яшму Н. Попов, сообщая,

что яшма, темновато-желтая с красными и угловатыми пятнышками и с прожилками белого кварца, под именем «фигурчатой яшмы» известна на левом берегу Туры, в 6 верстах от Нижне-Туринского завода. Кроме того, он же отмечает железистые красные яшмы и в районе Верхне-Туринского завода, точно указывая места их нахождения. В архиве Екатеринбургской гранильной фабрики отмечается ряд находок яшм, зеленых и красных, сделанных в разных местах по Туре гранильщиком Несенцовым в 1743 г., позднее проверенных экспедицией Данненберга.

Средний Урал

Здесь заслуженной известностью пользуется билимбаевская яшма, преимущественно красного цвета, а также красная и сургуная яшма близ с. Куят, в 25 верстах от Кыштыма.

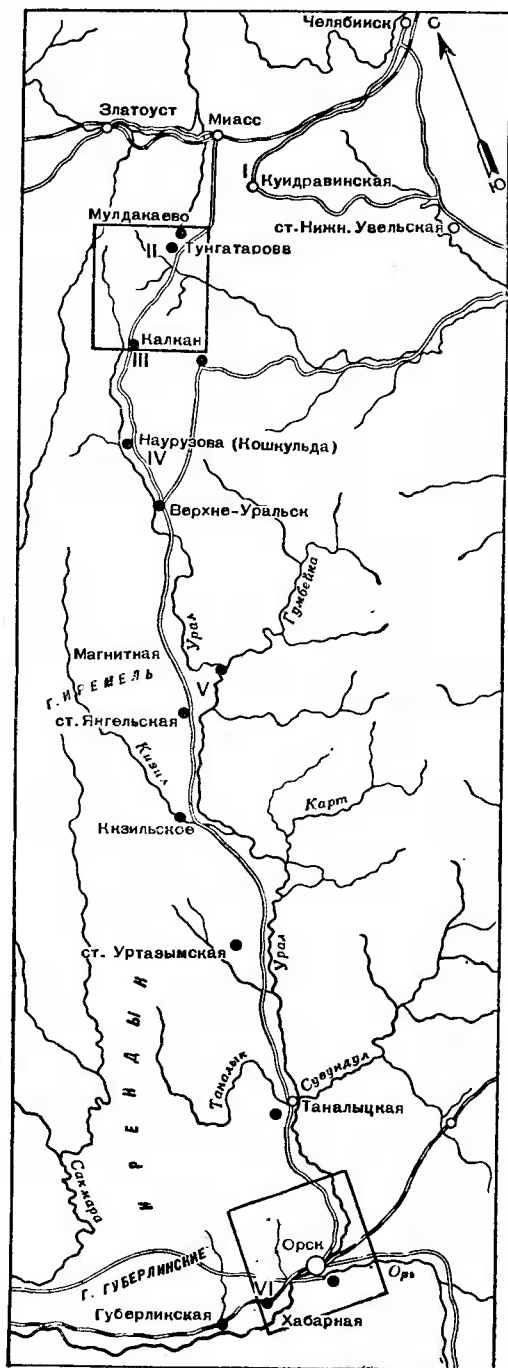
В «Хозяйственном описании Пермской губернии...» Н. Попов (1804) приводит для Среднего Урала длинный список месторождений яшм. Значительная часть его указаний, вероятно, должна быть отнесена к породам иного состава и иных технических свойств, тем не менее интересно привести этот перечень с некоторыми сокращениями.

1. В 10 верстах от озера и деревни Иткуль, южнее Екатеринбурга, — грубого сложения черная с прожилками белого кварца.
2. В 2 верстах от Полевского завода — белесоватая с зеленоватыми пятнами.
3. В Шилловском медном руднике в 7 верстах от Горношнитского завода — бледно-красноватая с бледно-зелеными пятнами.
4. По левой стороне р. Исети, в 2—4 верстах от Екатеринбурга, — темно-красная песчанистая. По данным архива, открыта шихтмейстером И. Сусоровым в 1752 г.: «лежит поверх земли ординарными штуками, а в глуби нисколько не оказалось».
5. В 7 верстах от Екатеринбурга по Тобольской дороге (севернее Екатеринбурга) — черная.
6. В 2 верстах от Екатеринбурга по Шартапской дороге и в выгонах вокруг города — темно-серая, темно- и светло-зеленая и желтовато-волнистая.
7. В 2 верстах от дер. Адуйской — черная с прожилками белого кварца.
8. У дер. Мостовой, по дороге к Невьянску, — темно-красная с прожилками белого кварца или с белесоватыми крапинками.
9. В 2 верстах от дер. Лебяжьей по левому берегу Аята — изжелта-зеленая.
10. В окрестностях Аятской слободы — светло-зеленая с белесоватыми прожилками, темноватая с желто-зелеными пятнами, кофейная с темно-зелеными пятнами, зеленая с черными крапинами, черная, дымчатая, темно-зеленая, темно-оливковая, желто-зеленая с темно-зелеными пятнами, темно-серая с белыми тонкими прожилками, темно-синяя белесоватая с темными пятнами, желтовато-серая, несколько темнокрапчатая, светло-зеленоватая, белесовато-темно-зеленая с желтоватыми пятнышками (очевидно, знаменитые аятские порфиры).
11. У дер. Киприной — голубовато-зеленая с прожилками желтого кварца, светло-зеленая и ряда оттенков зеленого тона.
12. В 20 верстах от Режевского завода — густо-красная яшма с пятнами белого кварца.
13. У дер. Точильной, к северу от Режевского завода, — темно-красная с алыми крапинами.
14. У дер. Соколовой — темно-зеленая.
15. У Старо-Невьянского завода на р. Нейве — красная.

Попов для всех приведенных выше разновидностей указывает очень точно (всегда в саженьях) место их нахождения, так что по его книге можно найти места подробно им описываемых цветных пород. К перечню Попова надо прибавить указание на палевую и голубую яшмы близ дер. Макаровой на р. Чусовой, которые скорее относятся к переливцу.

Южный Урал

Первые сведения об этих яшмах относятся к 1750 г., когда каменотесцами из Оренбурга был открыт ряд месторождений у Кундратов и в верховьях р. Уй.



Фиг. 19. Схематическая карта месторождений яшм на Южном Урале (1916г.). Районы, очерченные квадратами, даны в большем масштабе на картах фиг. 20 и 21. Черными кружками показаны месторождения яшм; римские цифры объяснены в тексте.

Разобраться в точном расположении многочисленных месторождений затруднительно из-за отрывочности и случайности имеющихся в литературе сведений¹. На Екатеринбургской гранитной фабрике существовала особая книга, куда занесены были известные фабрике месторождения, но в ее записях очень трудно разобраться. Гораздо больше данных в самом архиве фабрики, откуда мною почерпнут ряд сведений, а также найдена составляющая особую ценность опись поисков экспедиции Данненберга 1797 г. На Южном Урале имеется огромная сплошная область яшм и яшмовидных пород, которая, начинаясь к югу от Миасса, тянется на 500 верст до Орска, расширяясь местами до 40—50 верст.

Известные мне Южно-Уральские месторождения яшм можно сгруппировать следующим образом (с севера на юг):

I. Кундровы, р. Атлян и Миасский завод.

II. Тунгатарова — Мулдакаево.

III. Калкан — Сафарова.

IV. Наурузова — Кошкульда — Верхне-Уральск.

V. Район горы Магнитной.

VI. Ирендык, Губерлинские горы, Орск.

Далее к югу следует богатая полоса яшм Тургайской обл. и Мугоджар.

Общее число разновидностей яшм Урала превышает 250: аушкульская, беркутинская, билимбаевская, белогатинская, вишневая, губер-

¹ Наиболее точные данные о месторождениях яшм имеются в книге И. Германа (Hegtmann, 1789), и каждому желающему найти какое-либо указываемое в тексте месторождение рекомендуется обращаться к оригиналу.

линская, екатеринбургская, калканская, калпацкая, каменно-овражская, каминная, кушкульдинская (или ленточная), кофейная, красножелезная, кундравинская, мясной агат, николаевская, орская (пестроцветная), роговая, союзная, сургучная, тунгатаровская, ямская и др.

Указанные выше месторождения, как видно из схематической карты (фиг. 19), тяготеют к течению р. Урал (Яик) и к большому почтовому тракту, что объясняется, очевидно, большей населенностью районов, непосредственно прилегающих к реке и удобному тракту. Нередко указания на месторождения относятся к кладбищам, на которые башкиры иногда издалика приносят красивые образцы яшмы для надгробий.

Северный район, от Миасса до Верхне-Уральска, находится в пределах 139-го листа десятиверстной карты, составленной Ф. Чернышевым. Здесь яшмы и роговики подчинены туфовым породам, залегающим по долине р. Урал, между гнейсовыми хребтами на западе и гранитной полосой с островами каменноугольных пород на востоке. Эти яшмы с остатками радиолярий, по преимуществу красного или зеленоватого тонов, являются измененными глубоководными породами девонского возраста и переслаиваются с подводными покровами зеленокаменных пород, очевидно, контактно влиявших на них. Отдельных выходов превосходных яшм здесь очень много, и я привожу ниже только те месторождения, которые уже заслужили практическую известность.

I. Кундравинская станица (б. Челябинского уезда) и течение р. Атлян (Златоустовского уезда).

Кундравинская станица еще с конца XVIII в. была крупным центром Южного Урала, и потому с ее именем связывался весь район верховьев рек Миасс и Уй. Старые указания на кундравинские яшмы могут относиться как к самому богатому яшмами району Тунгатарова — Мулдакаево (см. ниже), так и к месторождениям по рекам Черной и Атляну около Сыростана, где отмечались в старых описях экспедиции Даниенберга яшмы: светло-зеленая, кофейная, темно-красная с широкими зелеными полосами. Часть месторождений находилась вблизи самой станицы, как это указано в описи приисков, открытых экспедицией Даниенберга, датированной 1797 г., а также в сводке Германа; так, вблизи Кундравинской отмечается гора Тап-Тау с красивой вишнево-красной яшмой.

II. Деревни Тунгатарова и Мулдакаево.

Это один из самых интересных и к тому же легкодоступных районов.

1. Около самой дер. Тунгатаровой — темно-зеленая, пятнистая и красная с желтым цементом.

2. У дер. Кожкаевой и соседней дер. Шарыповой (Авязовой), в верховьях р. Уй, в 15 верстах к северо-западу от Тунгатаровой, — фортификационная (тунгатаровская) яшма, красная с желтыми пятнами, а также темно-красная и черная с белыми жилами или серая.

3. Около Тунгатаровой находится месторождение знаменитой ямской яшмы с широкими палевыми и вишневыми полосами. Она была известна еще экспедиции Даниенберга (по описи 1797 г.). Железнов в своем донесении 1847 г. прямо указывает его «по Екатеринбургскому тракту, в 9 верстах подле дороги, на обе стороны ключа Ямского, на небольших пригорках». Это расстояние следует считать к югу, т. е. в направлении к деревням Муйнаковой и Каиповой. Прекрасная полосатая яшма добывалась кусками до 12 вершков и из нее выделялись великолепные «античные работы», т. е. вырезались барельефы наподобие античных камей.

4. У дер. Каиповой (в районе дер. Муйнаковой) — большое разнообразие яшм; среди них — фортификационная, палевая с кофейными полосками, темно-красная железистая и др. Большинство этих яшм отмечается уже в описи 1797 г. Даниенберга.

5. В районе дер. Мулдакаево (Малакаевой — в старых описях) известны великолепные сине-серые яшмы среди других разнообразнейших и ценнейших сортов. Еще в 40-х годах прошлого столетия отсюда вывозилась светло-голубая яшма трех видов, известная на Екатеринбургской фабрике под № 100 и очень высоко ценившаяся. В 1847 г. она подверглась разведке и была добыта темно- и светло-голубая яшма с черными прожилками. Однако с глубиной яшма прекратилась, и месторождение было признано исчерпанным, но в 100 саженах от нее была открыта новая яшма — темно-серого тона. Точное место этой знаменитой яшмы № 100 отмечается Железновым в его донесении 1847 г. так: «на левом берегу р. Иремеля, в 400 саж. к северо-востоку, между проселочными дорогами с Каскинского рудника в дер. Мулдашеву, частью в горе Сиали» (против горы Сильтюбе).

Позднее это месторождение было заброшено, но в 1896 г. В. Мостовенко в поисках яшмовых монолитов для саркофагов открыл другую яшму, названную им новониколаевской, в этом же районе, у ключа Тащян, на склонах гор Кутерде и Герды-Таш.

6. Между дер. Мулдакаево и Сулеймановой по р. Миасс — темно-фиолетовая с красными пятнами и железистыми жилками.

7. На горе Беркутинской (Беркутовой), на склоне, в 2½ верстах к западу от дер. Каскиной, по дороге в Мулдакаево, и на северо-запад от от дер. Устиновой — нежно-серая, темно-зеленая, иногда ленточная — из полосок зеленых и желтых, с красивыми переходами в зеленоватую с облачным строением брекцию, иногда с черными прожилками и желто-зелеными пятнами. В 1841 г. беркутинской яшмы было добыто 19 крупных камней общим весом 1710 пудов.

8. По р. Шеренбейке (притоку Малого Иремеля) — разные сорта яшм, ленточных — из бурых и зеленых полос.

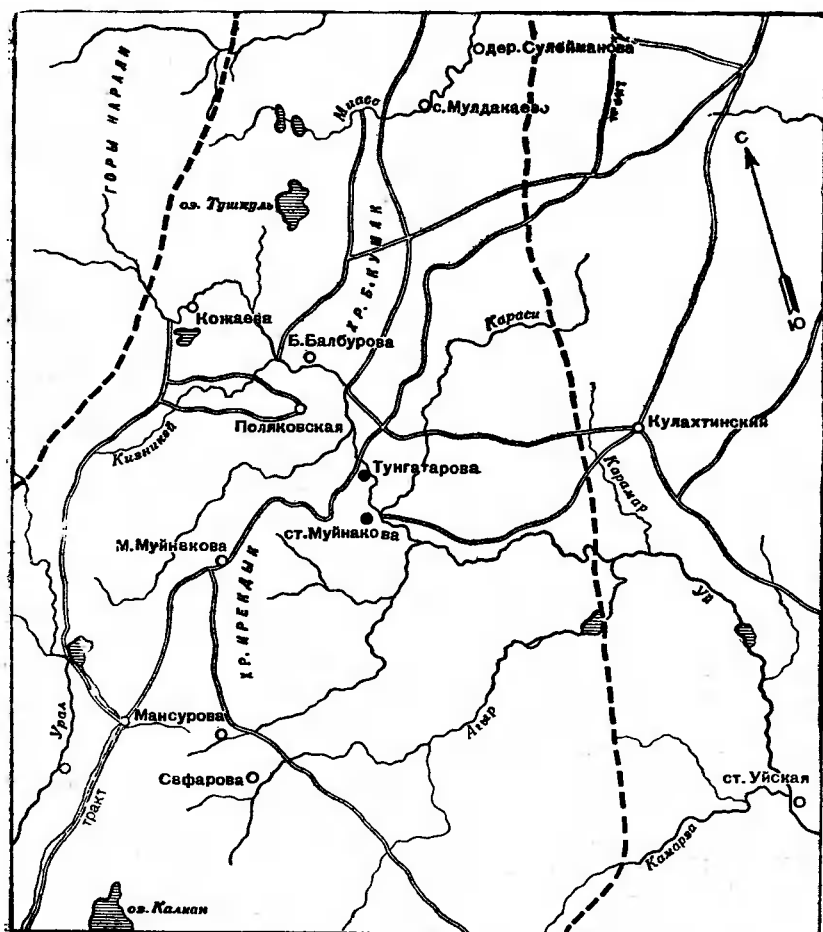
9. У дер. Муйнаковой, на северном склоне горы Ирендык, — красная с фиолетовым оттенком. Этот небольшой хребтик, расположенный к югу от дер. Тунгатаровой (не смешивать с хребтом Ирендык между Верхне-Уральском и Орском), образует водораздел между верховьями рек Уй и Урал.

Очень образно описывает яшмы этой горы И. Лепехин (1768—1772): «Гора Ирентик, кроме грубого своего состава, имеет в себе и так называемые цветные каменья. Они принадлежат к роду яшмы и к тому отделению, куда полосатые яшмы причисляются. Полос их точно было разобрать не можно, ибо они друг с другом перемешаны были. Главные полосы составляли темно-красный, алый и зеленые разной густоты и светлости цвета. В них природа так изрядно все цвета располагала, что при каждой полосе видна была тень, которая точное смещение полос скрывала».

На восточных предгорьях Ирендыка добывалась яшма большей частью красного цвета, реже желтого или темного. По описанию Э. Гофмана, «порода сия граничит с зеленым камнем; в степи за этою горою много валунов угловатых и обломков яшмы и кремнистого сланца».

Большой знаток минералов этого района Г. Китаев отмечает ленточную яшму с мягкими переходами с Большого Султанбая на восточном склоне Ирендыка, в 5 верстах от дер. Муйнаковой, к дер. Тунгатаровой.

10. У оз. Аушкуль (Ушкуль) — палевая (дендритовая) яшма с черными и бурыми веточками марганцевых и железистых дендритов составляет вершину Аушкульской горы. Она прекрасно принимает полировку хотя и содержит небольшие пустоты; кроме того, в ней много мелких черных дендритов, чаще всего образующих небольшие звездочки неправильной формы; иногда сероватый камень прорезан неправильными большими жилками бурой или буро-красной окраски, образующими ветвистые формы. Петрографически аушкульская яшма является настоящим кера-



Фиг. 20. Схематическая карта района яшмовых месторождений дер. Тунгатаровой на Южном Урале. Общую ориентировку карты см. на фиг. 19. Черными кружками показаны месторождения яшм, пунктиром — приблизительная граница яшмовой полосы

тофиром. Около оз. Аушкуль отмечаются и красные яшмы. Большой и очень интересный район деревень Мулдакаево — Тунгатаровой легко доступен для эксплуатации и по своему богатству и разнообразию яшм заслуживает особого внимания. Для яшм этого района имеется краткое петрографическое описание Б. Кротова (1915), который считает, что эти яшмы образованы как путем окремнения известняков, так и изменением плотных диабазовых туфов.

Относительно новониколаевской яшмы в районе дер. Мулдакаево мы находим более подробные сведения в рукописи Е. Гомилевского. Яшма встречается здесь на полянке по склону холма; настоящих обнажений нет, а имеется лишь типичная для Южного Урала каменная россыпь (аллювий) с огромными глыбами, лежащими на поверхности. Гомилевский подробно перечисляет величину всех глыб, которые можно наблюдать в поле и среди которых здесь был открыт В. Мостовенко монолит $3 \times 4 \times 8$ аршин. Вся полянка кроме больших глыб усеяна монолитами меньшей величины, причем общий вес всех обломков не менее 75—100 тыс.

пудов, из которых, вероятно, около половины может идти в обработку. В 1912 г. эта площадь была отведена Екатеринбургской гранитной фабрике, а охрана яшмы поручена башкиру с оплатой 5 руб. в месяц. Насколько эта охрана была действительной, можно видеть из того, что одно время в Екатеринбурге появились у кустарей большие запасы этой красивой яшмы. Новониколаевская яшма обладает исключительно приятным, немного темным цветом — серо-зеленовато-синим с ветвистыми волнами синевато-серого или пепельного цвета. Эти светлые струйчатые скопления как бы цементируют сплошные куски синевато-серого, стального тона. Некоторые куски имеют переходы в зеленовато-серый тон.

III. К а л к а н (по местному — гора Сабинда, или Ургун, или Калкантау).

Месторождение серой яшмы лежит в 60 верстах к северу от Верхне-Уральска, в 5 верстах к югу от башкирской деревни Рисаевой, близ оз. Калкан, на западном берегу которого поднимается невысокая гора; сама разработка находится недалеко от Верхне-Уральского тракта, на юго-восточном берегу озера, достигая 5—6 саженей глубины. Яшма имеет слабо заметный полосатый рисунок, что зависит от перемежаемости оттенков серого и серо-зеленого цвета: одни полосы несколько темнее, другие светлее; известны отсюда яшмы белого, голубоватого, серого и черного тонов. Здесь же встречаются и брекчиевидные яшмы, состоящие из обломков той же полосатой яшмы, сцементированной кремнистым веществом.

Калканская яшма имела разнообразное применение в изделиях Екатеринбургской гранитной фабрики и уральских кустарей. Она обладает прекрасными техническими свойствами и хорошо принимает полировку.

Это месторождение было посещено в 1912 г. Гомилевским, который так описывает эту яшму: «Она находится на склоне горы, в березовом лесу, вырыта двумя каменоломнями, из которых одна была глубиной до 10 саж. Пластообразная залежь яшмы имеет на глаз падение около 60—70°, причем ее сопровождают диориты, змеевики и кварц. В лесу около разреза валяется множество глыб и кусков разной величины — отбросы от старой сортировки добычи».

Калканское месторождение было подробно обследовано, по поручению Екатеринбургской фабрики, в 1875 г. Пурышевым, который добыл свыше 5 тыс. пудов прекрасного материала, в том числе ряд крупных монолитов по 300—400 пудов каждый. Им были составлены план всего месторождения и краткое описание, из которого видно, как огромны запасы камня высоких технических свойств (архив Екатеринбургской фабрики, 1876 г., № 135).

К Калканскому же району надо отнести яшмы дер. Сафаровой, лежащей в 12—15 верстах к восток-северо-востоку от Калкана, на р. Атыр. Из окрестностей этой деревни отмечаются телесная, темно-зеленая и превосходная сургучная яшмы (архив Екатеринбургской фабрики).

IV. Н а у р у з о в а — К у ш к у л ь д а (Кошкульда) — В е р х н е У р а л ь с к.

К югу от Калкана, в 7 верстах на восток от дер. Уразовой, на горе Сабарташ, у р. Кандабулак, расположен казенный марганцевый рудник. Отсюда известен великолепный мясной агат, брекчиевидного строения, с красными пятнами.

В районе дер. Наурузовой (старое наименование — Кошкульда, в 25 верстах к северу от Верхне-Уральска) много мяско-красных, буро-красных, зеленых и желтых яшм. Здесь же встречается знаменитая ленточная разность из узких или широких полос зеленого или красного цвета (гора Капсачай, или Капсачай, на левом берегу Урала), к которым присоединяются иногда полосы черного цвета. Эта яшма получила наименование

кушкульдинской и составляет одну из исключительных достопримечательностей Урала. В 1831—1832 гг. по поручению Петергофской гранитной фабрики верхнеуральский земский начальник добыл свыше 20 пудов ленточной яшмы, но не около дер. Кушкульды, а из дер. Ускулово, причем вес некоторых глыб превышал 3 пуда. В отчете Железнова, разведывавшего в 1847 г. месторождение, сказано о нем так: «По левую сторону Урала, против дер. Кушкульды, в половине горы (на южном скате), также по скату горы к западу от первой в 150 саж. с поверхности между пластами гранита и змеевика, прожилками в 1 вершок по протяжению на 2000 саж. На будущее время можно добывать в достаточном количестве, но мелкими кусками». Текст этой заметки не совсем точен, но найти по нему месторождение возможно. В 1853 г. для колонн нового Эрмитажа здесь без больших трудов было добыто 300 пудов. Эта яшма известна была еще экспедиции Данненберга, которая в своих описях отмечала разнообразие яшм в 1—2 верстах к западу от деревни и в 30 саженях от левого берега Урала. Очень крепкой является серая, несколько просветливающаяся яшма, переслаивающаяся с ленточной.

В тридцатых годах Э. Гофманом была заложена каменеломня в 19 верстах к северу от дер. Кушкульды, где яшма прорезана жилами кварца, и около дер. Истангуловой, где отмечалась ленточная яшма. На восток от дер. Истангуловой, между ею и станцией Карагайскою (в старых описях — Уклы-Карагайская крепость), на тракте Верхне-Уральск — Троицк, наблюдается ряд весьма ценных яшм среди огромной плиты желто-зеленой «каменной» яшмы у горы Уклы, в районе Гнилого озера (Табанды), в 15 верстах к северо-западу от ст. Карагайской.

Район дер. Наурузовой заслуживает особенного внимания; здесь по притоку Урала р. Миндяк встречаются разнообразные яшмы, перечисляемые в описи экспедиции Данненберга (1797 г.).

Выходы яшм обнаружены и в окрестностях г. Верхне-Уральска, а также к востоку от главной полосы, по р. Санарке.

V. Район горы Магнитной.

Очень распространены яшмовидные породы между Гумбейкой и р. Сухой, по левому берегу Урала, где они серого или красного цвета, с тонкими кварцевыми жилами; они сходны с радиолариевыми яшмами более северных областей.

В 30 верстах к югу от Магнитной слева в р. Урал впадает р. Янтелька; здесь отмечается очень редкий и весьма ценный сорт яшмы — белой с красными пятнами, полупрозрачной, под названием «белоагатинской», образующей переходы в мясной агат. Здесь же встречается красивый мясной агат, месторождения которого архивные данные отмечают в верховьях р. Янтельки — у дер. Юпаевой, в горе Юпае, причем куски мясного агата достигают от 1 до 3 аршин. Это богатейшее месторождение, по точным данным разведок Железнова в 1847 г., лежит в 6 верстах к западу от дер. Юлдашевой, на скате горы, подле дороги в дер. Равилову. В этом году яшмы было добыто свыше 600 пудов. В 2 верстах к югу-западу от этой яшмы — прекрасная, но трещиноватая сургучная яшма.

Вся область в 30—40 верстах к югу от Магнитной изобилует яшмами самого различного цвета, но особенно интересна сургучная яшма и ее разновидности, которые относятся к «яшмагатам».

Еще дальше к югу зеленые и ленточные черно-красные яшмы отмечаются к северу от ст. Уртазымской и по р. Кизил, где И. Герман нашел ленточную яшму с серыми, белыми и красными полосками, а экспедиция Данненберга открыла ряд разнообразных сортов.

VI. И р е д ы к — О р с к.

К югу от Верхне-Уральска картина Уральского хребта несколько

меняется; здесь на параллели горы Магнитной наблюдается два хребта. Из них западный — продолжение главного хребта — переходит в Ирендык, который дальше к югу, между Сакмарой и Уралом, впадает в нагорную страну, замыкающуюся с юга течением р. Урал. Здесь по правому берегу реки тянутся обрывистые горы, получившие название Губерлинских. Восточный хребет — продолжение Ильменских гор — постепенно превращается в ровное гранитное плато Киргизских степей. Если идти с востока на запад, от области гранитов через полосу каменноугольных и девонских известняков, то попадешь в полосу кремнистых сланцев и яшм шириной 40—50 верст. На западе она замыкается гнейсами главного хребта.

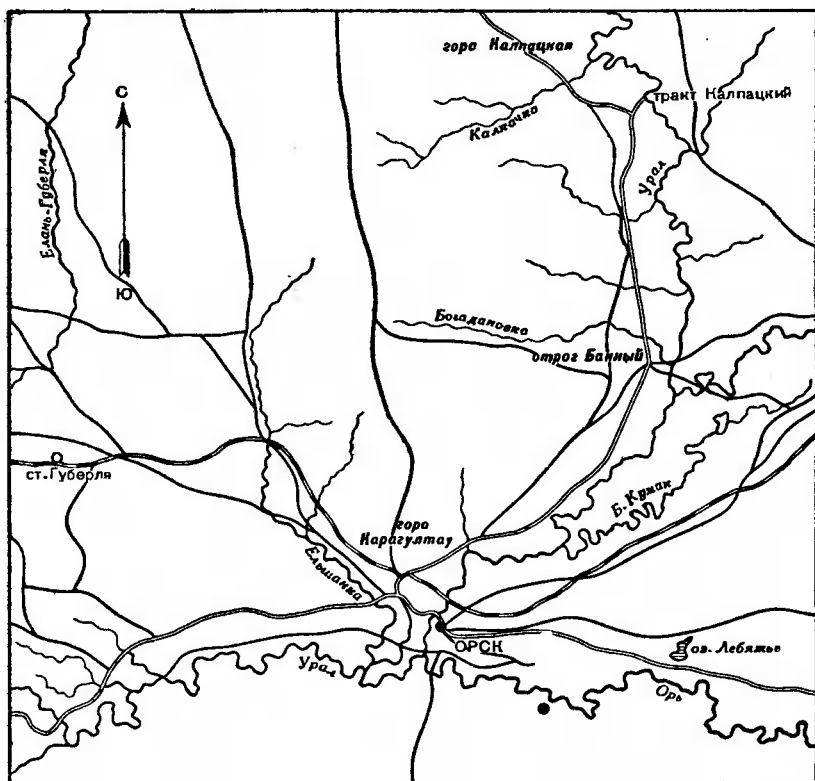
Весь этот район, подходящий к самому Орску, изобилует разнообразными яшмами. По р. Каратажке, близ пос. Севастопольского, известно было месторождение белой яшмы; около самого Орска, в отрогах гор и по р. Ельшанке, еще П. Паллас описывал красивую зеленоватую яшму; несколько далее на восток, в 25 верстах от Орска, по правому берегу Урала, зеленоватая яшма встречается в огромном количестве. По описанию Г. Розе, толщина пластов этой яшмы у дер. Хабарной достигает 4—5 футов. Хребет Ирендык сложен зеленокаменными породами, сланцами, роговиками и красными, серыми и зеленоватыми яшмами. Наиболее распространена в этом районе красная яшма (по Ельшанке и к северу от нее). Н. Михайлов (1862) тоже подчеркивает для Ирендыка и Губерлинских гор обилие яшм разных цветов и тонов, с переходами в ленточную и с образованием просвечивающих халцедоновых разностей, так называемого «губерлинского агата». Красная и желтая яшмы широко распространены в восточных отрогах, к северу от Орска вплоть до ст. Таналыцкой, а зеленая разных тонов и красная с кварцевыми жилами — по тому же тракту в 37 верстах к северу от Орска, между ст. Калтацкой и лежащей к северу ст. Тереклинской. В верховьях Базаулыка — мясо-красная яшма с кварцевыми жилками, а у сел. Мамбетова — темно-зеленая и серо-зеленая яшмы¹.

Однако самое замечательное месторождение яшмы на Южном Урале — это район г. Орска; он изобилует яшмами совершенно исключительных качеств и потому заслуживает особого описания.

Уже Паллас во время путешествия в 1769 г. обратил внимание на орскую яшму на Преображенской горе, на которой расположен город. Эта гора, по его описанию, сплошь состоит из великолепных сортов разноцветной яшмы, частью зеленоватой и красной, частью пятнистой и жилковатой, разных оттенков. Паллас подчеркивает, что камень этот отдельными ямами добывался для нужд екатеринбургских гранильщиков, но думает, что гораздо лучший материал был бы добыт, если бы удалось заложить более глубокую каменоломню. Описание Палласа нуждается в поправке, так как Преображенская гора в главной части состоит из авгитового порфира, напоминающего яшму, и только в нижней части обнаруживает присутствие настоящей буровато-красной яшмы.

Богаче и лучше яшмы в нескольких верстах (6—7) от г. Орска, на левом слабохолмистом берегу Ори (на самой границе Оренбургской губ.). Здесь еще во времена Палласа имелась каменоломня, из которой киргизы добывали глыбы для надгробных памятников, выбирая наиболее красивые. Лучший сорт яшмы состоит из перемежающихся слоев бурого и белого цвета с примесью красноватого и желтоватого оттенков. Часть яшмы сплошная, другая красиво испещрена марганцевыми дендритами; обычен

¹ Красивые образцы зеленой яшмы имелись на Петергофской гранильной фабрике с р. Ташлы и оз. Толкач у горы Балтатау, с верховьев р. Таналык, где яшма была открыта еще экспедицией Данненберга (до 1797 г.),



Фиг. 21. Схематическая карта месторождений яшм района г. Орска. Общую ориентировку карты см. на фиг. 19. Черными кружками показаны месторождения яшм

темно-красный сорт, прорезанный кварцевыми жилками, неправильно ветвящимися, реже встречается ярко-красная, светло-розовая с зелеными пятнами или жилками. Часто в ящике попадаются кристаллы пирита. Эта яшма обладает большим разнообразием рисунков и цветов. На какой-либо четверти аршина можно наблюдать десяток оригинальных узоров, окрашенных в различные цвета.

Орская яшма имеет самое широкое применение в мелких изделиях, изготовляемых уральскими кузнецами; благодаря пестроте своей окраски она дает иногда фантастический рисунок, который удачно используется художниками наших гранильных фабрик.

Орское месторождение, лежащее на земле завода б. Государственного конозаводства, занимает огромную площадь, представляющую каменистую, поросшую ковылем слабохолмистую степь, усеянную бесформенными глыбами и осколками разноцветных яшм. По мнению Гомилевского, следовало бы отдать для разработки государственным гранитным фабрикам всю местность ($2 \times 2\frac{1}{2}$ версты) и организовать склад для продажи частным покупателям.

Геологически это месторождение совершенно не изучено.

У обрывистого берега р. Ори в пяти местах тоже наблюдаются выходы яшмы.

Третье месторождение в районе Орска, лежащее от города в 7 верстах на север, описано подробно Г. Розе. Здесь была в его время каменоломня.

добывавшая серо-зеленую яшму, образующую мощный «пласт» среди авгитовых порфиров. В 4—5½ верстах от города, на правом берегу Урала (вверх по течению), поисковой партией 1841 г. была встречена в 100 саженьях от реки прекрасная яшма, частью светло-зеленая, частью ленточная из полос светло-зеленых и голубоватых. Немного дальше была открыта знаменитая темная зелено-голубая каменно-овражская яшма (залегавшая в каменном овраге). По-видимому, коренное месторождение этой яшмы неизвестно.

В общем в окрестностях Орска, как и в других районах Урала, особенно преобладают серовато-зеленые разности, и только богатейшая область на левом берегу Ори как раз зелеными тонами богата менее всего.

Подводя итоги краткому описанию Орского района, можно признать его крупнейшей оригинальной достопримечательностью Урала: его яшмы являются, несомненно, национальным богатством нашей страны.

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ОКРАСКЕ И РИСУНКЕ УРАЛЬСКИХ ЯШМ

Сейчас уместно сделать несколько общих замечаний относительно цвета и рисунка этих разнообразнейших и поразительных уральских камней. В обломках и даже в сыром изломе они не производят впечатления, и когда смотришь на глыбы яшм на складе Екатеринбургской графельной фабрики, не догадываешься о красоте будущих изделий. Даже после распиловки камни не показывают той красоты, которая обнаруживается лишь после полировки. Полировку в известной степени может заменить смачивание камня, поэтому, чтобы узнать, какой вид примет яшма после полировки, необходимо смочить ее слегка мокрой губкой или тряпкой.

Я остановлюсь на двух главнейших типах южноуральских яшм — ленточных и пестроцветных, многочисленные образцы которых имеются на Петергофской графельной фабрике. Первые относятся к северной части яшмовой полосы (Миасский завод — Верхне-Уральск), вторые — к Орскому району.

Ленточные яшмы обычно состоят из полос зеленого и красного цвета, реже — желтого и зеленого; к тем и другим примешиваются еще черные полоски, которые часто окаймляют зеленые полосы. Очень хороши черно-коричневые ленточные яшмы, а также коричнево-желтые, причем последние полосы приобретают нередко желто-зеленый оттенок (сицилийская яшма).

Полосы в ленточных яшмах то очень резки и не дают никаких переходов, то постепенно и мягко переходят друг в друга; зеленые прослойки, в которых можно обнаружить присутствие эпидота, легче выветриваются и на поверхности белеют. В ряде этих полосок ленточные яшмы прорезаны обычно черными прожилками марганцевых окислов; для них характерны также сдвиги, которые сообщают им оригинальный «руиный» рисунок; такой рисунок характерен для зеленоволнистой яшмы из Ревневой, но наблюдается очень хорошо, хотя и более редко, на яшмах Южного Урала.

Эти сдвиги и разломы бывают трех типов (см. таблицы III и IV, фиг. 9—15). Они настолько прочно зацементированы, что обычно яшмы не колются по их направлениям. Про них в старом каталоге уральских яшм Петроградского университета сказано: «заметьте яшму, как природа играет, и не сочтите, чтобы руками человека была она склеена». Это замечание прекрасно передает впечатление от таких яшм.

С л о ж н ы е я ш м ы окрашены более или менее однородно, но с различными оттенками; слова, в сущности, бессильны передать все многообразие и красоту переходов, свойственных этим яшмам:

красный — горящий красный
кирпичный
багровый
сургучный
мясной
бурый — с переходами в жел-
тый или красный
желтый (редко) — с перехода-
ми в зеленый с синим
оттенком
белый — редок, иногда с денд-
ритами

розовый — телесный
лососевый
палевый
черный — с переходами в крас-
ный или бурый
серый — с переходами в синий,
зеленый или стальной
зеленый — с желтым или серым
оттенком

Пестроцветные яшмы¹ характеризуются различными сочетаниями красных, бурых, розовых, белых и серых тонов; серо-зеленый и синий цвета наблюдаются в них очень редко.

При необыкновенной сложности и разнообразии их рисунка можно все же заметить два различных типа. В одних случаях рисунок очень резок: контуры отдельных частей как бы обрезаны ножом; в других, наоборот, рисунок мягкий, «облачный», акварельный, с постепенными мягкими переходами, со сказочными облаками, наплывами, воздушными замками и т. п. Второй тип яшмы несколько просвечивает и отличается переходами к агатам.

По типу рисунка выделяли следующие группы:

1. Мясной агат — красные и черные пятна разных размеров (обычно около 2—4 мм), сцементированные белым кварцем. Количество цемента очень колеблется, отчего получается большое разнообразие рисунка.

2. Фортификационные, агатовые яшмы — различные варианты слоистого агата с мелкими перемежающимися полосками красного, розового, белого и других мягких тонов; слоистость обычно сильно нарушена; камни прорезаны черными дендритами.

3. Переливчатые яшмы с мягкими контурами различных тонов, с различными теневыми переходами одной окраски в другую.

4. Резкие розово-бурые. Для юрских яшм особенно типичны резко очерченные розовые пятна в бурой сплошной массе. Контуры очень определенные и придают вид как бы посторонних включений.

5. Брекчиевидные массы самого разнообразного строения, из обломков одинакового или разного цвета. Они варьируют от сплошных масс, прорезанных отдельными трещинами, до обломков, связанных большим количеством цемента.

КРАТКОЕ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЮЖНОУРАЛЬСКИХ ЯШМ

До сих пор петрография яшм Южного Урала совершенно не была изучена, и мне известна только небольшая работа Кеннгота (Kenngott, 1870) по этому вопросу.

Сейчас яшмы русских месторождений изучаются научным сотрудником Комиссии естественных производительных сил России А. Гейслером, из ненапечатанного труда которого я заимствую ряд сведений. Параллельно с петрографическим и химическим исследованием образцы яшм предполагалось испытать на станках Петергофской гранильной фабрики.

¹ Особенно замечательны такие яшмы по р. Ори, к ним и относится в основном это описание.

1. Кушкульдинская ленточная яшма

Ленточная яшма из Кушкульды (Южный Урал) представляет плотную твердую породу (твердость 7—8) с крупнораковистым изломом, образованную чередованием серовато-зеленых и красно-бурых параллельных слабо-волнистых полос, резко отграниченных одна от другой. Ширина полос колеблется от 1 до 10 мм. Зеленые полосы слабо просвечивают в тонких краях; красные и бурые — совершенно непрозрачны. Обычно преобладают в породе полосы красно-бурых тонов.

Трещины, пересекающие полосы наискось, выполнены желтовато-зеленым эпидотом или кварцем.

Зеленые полосы под микроскопом представляют очень мелкозернистую скрытокристаллическую массу, не действующую на поляризованный свет. В этой массе рассеяны в небольшом количестве зеленоватые пигментные зернышки с сильным светопреломлением. Редкие и мелкие осколки кварца то рассеяны в породе отдельными зернами, то образуют скопления мельчайших зернышек; изредка встречаются и слегка изогнутые иголки кварца, которые являются органическими остатками, скорее всего спикулами губок. Иногда попадают в породе мелкие зернышки ромбических пироксенов. Встречаются тонкие трещинки, прихотливо ветвящиеся и заполненные кварцевыми зернами, иногда с волнистым погасанием.

Основная масса красно-бурых полос образована преимущественно мельчайшими зернышками кварца, различимыми лишь при больших увеличениях, и окрашена красными пигментными зернышками, рассеянными в громадном количестве по всей породе. В некоторых участках эти зернышки концентрируются, образуя обычно неправильные темные пятна, от бурого-красного до черного цвета. Общий красноватый фон разнообразится светлыми участками, обедненными пигментом. Изредка на буром-красном фоне встречаются более крупные неправильные кристаллические зерна ромбического пироксена, сидящие непосредственно в самой гуще основной массы. Жилки, пронизывающие породу во всех направлениях, выполнены яснозернистым кварцем.

В большом количестве попадают линзовидные стяжения, то образованные скоплением глинистых частиц, то заполненные слабодвупреломляющими зернышками зеленоватого минерала.

Как в зеленых, так и в красно-бурых полосах часто встречаются мелкие кристаллы шпирита, располагающиеся иногда параллельно полосатости, чаще же пирит приурочен к трещинкам, пересекающим яшму под косыми углами.

2. Красно-бурая яшма из окрестностей Орска

Порода эта очень плотная и не просвечивающая даже в тонких осколках. Изредка через породу проходят прихотливо извивающиеся и ветвящиеся жилки, выполненные кварцем и зеленоватым эпидотом; нередко они раздуваются, образуя более крупные пятнышки, в которых ясно различаются зерна кварца. Под микроскопом порода дает картину, тождественную с кушкульдинской яшмой. Основная масса образована мельчайшими зернышками кварца со значительной примесью глинистых частиц и недвупреломляющих крупинок. Редко встречаются более крупные зерна кварца.

В породе рассеяны в большом количестве шаровые и эллипсоидальные включения — остатки скелетов радиолярий, выполненные мелкозернистым агрегатом кварцевых зерен.

Жилки, пронизывающие породу, были первоначально выполнены эпидотом, но после вторичного разрыва по тем же трещинам образовавшиеся пустоты были заполнены кварцем.

3. Мясной агат из месторождений Южного Урала

В основной буровато-красной (мясо-красной) плотной агатовидной породе рассеяны в большом количестве неправильные, ветвящиеся и пронизывающие породы скопления трубкозернистого белого непрозрачного кварца. Нередко кварц преобладает над агатовой окрашенной частью, от которой остаются лишь небольшие участки. Границы между белым кварцем и красной агатовой массой, кажущиеся на первый взгляд резкими, при ближайшем рассмотрении оказываются несколько расплывчатыми. Иногда можно проследить постепенный переход от прозрачного кварца к непрозрачной красной яшме. Красная составная часть породы — полупрозрачная.

Основная мясо-красная масса имеет скрытозернистое сложение и образована главным образом обломками зернышек кварца с очень большой примесью пигментирующих частиц.

Порода эта была разбита на неправильные угловатые обломки, имела трещины и пустоты, между которыми заполнена бесцветным кварцевым материалом. Материал расположен зонами. Трещины и пустоты, прилегающие к мясо-красной разности, частично заполнены лучисто-игольчатым халцедоном. Центральные части трещин и ядра пустот выполнены кристаллически-зернистым кварцем. В местах соприкосновения халцедона с кварцем наблюдается постепенный переход, причем зерна и агрегаты одной зоны глубоко проникают в другую, образуя иногда участки взаимного прорастания, сходные с эвтектикой.

В породе наблюдается несколько генераций жилок, указывающих на повторные разрывы и нарушения целостности породы.

4. Тунгатаровская фортификационная яшма

Эта яшма представляет плотную скрытозернистую фарфоровидную желтовато-белую породу с плоскораковистым изломом. В ней наблюдаются ветвящиеся участки красного и желтовато-бурого цвета, зернистого сложения. Обычно эти красные участки ограничены угловатыми контурами, подчеркнутыми отложением параллельно контуру узенькой полоски белого натечного материала; иногда такая белая полоска отлагается и внутри красных пятен. В связи с этим рисунок таких участков делается похожим на фортификационные сооружения (в плане); от них яшма и получила свое название. Белая масса имеет ясное натечное происхождение; красные участки, более зернистые, выполняют промежутки, оставшиеся между белыми натечками. Центральные части красных участков выполнены яснозернистым желтовато-бурым кварцем, включающим черные зерна окислов железа.

Под микроскопом порода дает картину типичного натечного происхождения с тремя концентрически-скорлуповатыми зонами нарастания минералов.

Первая, внутренняя зона образована неправильно расположенными зернами халцедона в виде сферолитовых стяжений, радиально-зернистого строения. Пигментные клубочки, не связанные со сферолитовыми образованиями, распределяются в массе породы правильными зонами, создавая рисунок яшмы.

Вторая зона образована концентрически-скорлуповато расположенными радиально-лучистыми агрегатами халцедона, обычно свободными от каких-либо примесей. Зерна группируются в сферолиты, захватывающие частью и кристаллы внутренней зоны.

Третья зона наружных кристаллических радиально-лучистых агрегатов начинается непосредственно от второй, но отделена от нее резкой границей. Лучистые агрегаты этой зоны окрашены в розоватый цвет тончайшим палевым (коллоидальным) пигментом, распределяющимся в каждом зерне также радиально, создавая таким образом красивый перистый рисунок. Чистый и ясный у внутреннего края третьей зоны, этот рисунок к наружному краю сильно затухивается и наконец совершенно пропадает из-за большой примеси пигментных образований зеленовато-бурого цвета, а также непрозрачных рудных выделений в виде зернышек различной формы. Наружные края зерен этой зоны также бесцветны.

5. Калканская яшма

Калканская яшма представляет плотную скрытозернистую породу с крупнораковистым изломом, зеленого цвета, сероватых и синеватых оттенков.

В редких случаях в этих яшмах можно наблюдать слоистость, которая намечается изменением окраски или крупности зерна. В этой яшме обычны мелкие кристаллики шпигта, рассеянные во всей породе и иногда расположенные параллельно слоистости. В тонких осколках порода довольно хорошо просвечивает. При выветривании на ее поверхности образуются буроватая корочка, причем в более темных агатовидных разностях выветриванию подвергается лишь небольшой слой с поверхности, не больше $1\frac{1}{2}$ — 2 мм. В более зернистых светлых разностях выветривание проникает глубже — на $1\frac{1}{2}$ — 2 см, образуя полосу с буроватым оттенком, тянущуюся параллельно поверхностной корочке выветривания. Такое различное отношение к выветриванию зависит от плотности породы: светлые разности — значительно менее плотные, чем темные, агатовые.

Темная синеватая разность под микроскопом оказывается образованной мелкими кварцевыми зернами с примесью глинистых частиц. В большом количестве в ней рассеяны мелкие сильно преломляющие крупинки, при малых увеличениях кажущиеся черными; при больших увеличениях можно видеть резкий рельеф, зеленоватый оттенок и сильное двупреломление этих зерен. По-видимому, здесь мы имеем дело с сосюритовыми образованиями.

АЛТАЙ

Западный Алтай располагает исключительными богатствами так называемых «яшм», особенно в районе старой Колывано-Воскресенской шлифовальной фабрики. Сюда стекались яшмы исключительной красоты со всей округи и в зимнее время на волокушах привозились огромные монолиты цветного камня¹. Из изделий этой фабрики замечательны: каминны Московского кремля и канделябры Эрмитажа из серо-синей гольцовской яшмы, гигантская ваза эллиптической формы из зеленоватой волнистой ревневской яшмы (в 7 и $4\frac{1}{2}$ аршина диаметром, весом более 1200 пудов; глыба яшмы для нее была добыта в 1829 г., но отделка этой вазы

¹ На Петергофской гранильной фабрике в 1918 г. мною была найдена интересная коллекция плиток из пород Алтая с точным обозначением мест происхождения каждого образца. Хотя очень многие образцы не были найдены, тем не менее эта коллекция дала незаменимый научный материал; судя по описанию, она относится к последним годам XVIII столетия.

закончена только в 1843 г.). Не менее знаменита чаша из резневской яшмы, изготовленная по рисунку Гваренги, хранящаяся в библиотеке Эрмитажа, из глыбы весом 700 пудов, перетащенной на гранильную фабрику из каменоломни с помощью 400 рабочих. Она обрабатывалась в течение 4 лет (в 1820 г. доставлена в Петербург); ширина ее 2 аршина 14 вершков, длина 4 аршина 4 вершка, высота 2 аршина 1 вершок; вес 109 пудов (только вазы). Внизу чаша украшена бронзовым венком из дубовых листьев (Спаский, 1824).

Первое описание и перечень месторождений яшм Алтая были сделаны Шангиным¹ в 1786 г., а позднее, в 1800 г., И. Германом, в связи с тем интересом, который наблюдался к этому камню для украшения дворцов (в частности, Михайловского в Петербурге). Герман отмечал, что во всем мире нет таких богатств и такого разнообразия порфиров и яшм, как на Алтае, причем, по его мнению, это единственная в мире страна, где эти породы образуют целые горы. Он первый дал их геологическое описание, считая, что часть порфиров связана с рудными полями. Клучшим он относил фиолетовую коргонскую, сургучно-красную и черную с белыми пятнами полевое шпата (локтевскую) яшмы.

Совсем иной характер имеет описание Шангина (1793), изданное на немецком языке в форме его путевого дневника под заглавием «Beschreibung einer merkwürdigen... Reise im höchsten Altaischen Gebirge». Описание очень интересно по своей точности и по приложенной к тексту карте. Любопытно и то, что каждое место, обозначенное на карте номером, Шангин отмечал и на местности постановкой памятника из глыб или засечками на деревьях. Кроме Шангина, судя по данным архива Петергофской гранильной фабрики, занимались в это время поисками камней: маркшейдер Герих, Бровцын (1788 г.), Архипов (1789—1796 гг.), Бурнашев, Клога, де ла Крорер (сын астронома) и др.

Таким образом, уже в работе Шангина и в первом описании 110 разновидностей И. Германа можно было видеть, что под яшмами на Алтае объединялся ряд кремнистых пород весьма разнообразного происхождения и химического состава. Сейчас можно на основании работ Стельцнера (1874 г.) наметить следующие типы таких пород:

1. Порфиры кварцевые, фельзитовые, силицированные позднейшими гидротермальными или постмагматическими процессами.

2. Метаморфические сланцы, силицированные, смятые и перекристаллизованные.

3. Кварциты и роговики.

Все эти породы Кольванская фабрика называла яшмами, подразумевая под последними твердые породы с большим содержанием кремнезема, принимающие хорошо полировку.

Ниже я привожу перечень главнейших месторождений «яшм» Алтая, но для многих сортов, упомянутых в архивных документах, нет точных данных; путаницу вносит также обилие на Алтае рек с одинаковыми названиями (например, Белая, Таловка, Пихтовка и др.). Ввиду этого в перечень могли вкратиться невольные ошибки; тем не менее он необходим как первое приближение к более точному изучению яшм Алтая и к выяснению месторождений материалов, которыми пользовалась Кольванская фабрика. Все известные месторождения можно объединить в несколько районов:

Чарын и его притоки: Сентелек, Коргон, Большой Котел и Малый Котел, Хаир-Кумир и др.

¹ Петр Шангин, организатор Салаирского рудника, был выдающимся исследователем, и ему принадлежит заслуга открытия большинства месторождений порфиров по Чарышу; он является также автором ряда работ по ботаническому обследованию Сибири.

Змеевск (Змеиногорск) с прилегающими к нему областями метаморфических сланцев Гольцовской и Ревневской каменоломен.

Течение р. Убы и ее притоков: Большой, Таловки, главным образом в области селений Большая Речка, Выдриха, Лосиха, Верхне-Убинское и др.

Верховья р. Убы (Черной и Белой) и Риддерский рудник.

Течение р. Бухтармы и реки, текущие в южных частях Алтая; сюда относятся указания на яшмы меньшего значения.

Более подробное описание самих каменоломен будет дано в главе об Алтайских месторождениях цветных пород (второй том). Петрографические характеристики пород приводятся по работе А. Гейслера.

Район Чарыша и Коргона

Это, несомненно, один из самых важных и интересных районов как по количественным запасам, так и по разнообразию кварцевых и фельзитовых порфиров, порфиритов и других, преимущественно эруптивных декоративных пород. Впервые он был открыт в 1786 г. знаменитым Шангиным, доклад которого в переводе на немецкий язык был помещен в «Neue Nordische Beiträge» за 1793 г. В перечень месторождений «яшм» Чарыша я вставил часть указаний Шангина, но далеко не все, так как его обозначение яшмы не всегда отвечает нашим представлениям, даже в принятом нами расширенном понимании.

1) Знаменитое Коргонское месторождение порфира лежит по р. Коргон, в 152 верстах к востоку от Кольванской фабрики. Оно расположено в 10 верстах выше впадения этой реки (левого притока) в Чарыш, в довольно трудно доступной местности, на обоих берегах бурной реки.

К. Ледебур в 1826 г. писал: «Я не знаю горного потока, который неся бы с таким шумом и яростью... всякий посторонний звук заглушается ревом и грохотом Коргона. Общее протяжение р. Коргон около 50 верст, причем первые 12 верст река течет в широкой долине, выше же замыкается в узкое, труднопроходимое ущелье». Долина очень интересна и в ботаническом отношении. Шангин описывает обилие маралов, медведей, куниц и горностаев. Доставка материала из заложенной здесь каменоломни представляла исключительные затруднения; она возможна лишь зимой, когда на волокушах огромные глыбы спускались вниз к Чарышу. Так называемая яшма — это фельзитовый порфир серовато-фиолетового, красно-бурого, фиолетового цвета. Известны отсюда также копейчатая (вариолитовая) и сургучная яшмы. В этой яшме можно различить иногда флюидальную структуру или же вариолитовую, с большими, до 1 см, сферолитами другой окраски; эти разновидности получили на Алтае название копейчатых и широко использовались благодаря их красивому пятнистому строению.

Кроме плотных фельзитовых разностей, по Чарышу и Коргону известны фельзитовые порфиры с крупными вкрапленниками кварца и белого полевого шпата, а также красивые красновато-серые и буро-красные брекчии из обломков известняка, порфира и яшмы. В районе Коргона известны также порфириты и мраморы. Мастера Кольванской фабрики различали здесь шесть главных разновидностей яшмы:

а. Серо-фиолетовая яшма на левом и правом берегах Коргона. Плотная, очень мелкозернистая порода с вкрапленниками кварца и полевого шпата, с неправильными пустотами, заполненными халцедоном.

б. Красный порфир ниже по Коргону — фиолетово-красная порода с выделениями белого полевого шпата и кварца и темными пятнами — кварцевый порфир.

в. Древовидная яшма, встречаемая в разное на левом берегу выше серо-фиолетовой. Кварцевый порфир темно-фиолетового цвета с более темными изогнутыми полосками и выделениями бесцветного полевого шпата.

г. Копейчатая яшма — темно-фиолетовый, местами серо-фиолетовый кварцевый порфир со сферолитами округлого очертания, до 10 мм в поперечнике, из кварца или радиально-лучистого халцедона.

д. Куличковая яшма в разное по левой стороне Коргона — серый, местами темно-серый порфир.

е. Сургучная яшма (в самом нижнем по Коргону разное) — буро-красный кварцевый порфир с выделениями белого полевого шпата и кварца и с темными пятнами.

Особого внимания заслуживают копейчатые яшмы, принимающие пре-красно полировку и встречающиеся в нескольких разновидностях; наиболее обычна серо-фиолетовая яшма с красновато-серыми копейками до 1 см в диаметре. Наружная кайма копеек черная, внутри — белые кварцевые включения. Реже встречается красивый оранжево-красный светлый порфир с черно-серыми копейками и белым ядром их. Наконец, наиболее редкая разновидность — темный зеленоватый порфир с темно-красными небольшими копейками.

Порфиры, аналогичные коргонским, отмечаются по р. Черновой, правому притоку Чарыша.

2) По р. Сентелек, левому притоку Чарыша, ниже Коргона встречаются порфировые брекчии, багровая яшма, аналогичная коргонской, а также зеленый, синеватый и пятнисто-желтый порфир, но крупных выходов этих пород здесь не наблюдается. Шангин отмечает в верхнем течении реки киргизское кладбище с особой кладкой камней — яшм, порфиров и мраморов. Часть камней, по-видимому, выбиралась и приносилась из других мест.

3) Река Хаир-Кумир, крупный левый приток Чарыша¹ немного выше Коргона. В нижнем течении (верст на 20) берега сложены сланцами, выше же начинается пестрая перемежающаяся картина самых разнообразных пород редкой красоты.

Здесь много серых и серо-зеленых «яшм», не использованных фабрикой из-за трудной доступности их месторождений. Встречаются совершенно белые порфиры (дендритовые белые яшмы), открытые Шангиным в 1786 г., а также брекчии с разноцветными обломками; им сопутствуют ближе не изученные черные и темно-зеленые породы, весьма пригодные для декоративных работ. Интересно нахождение здесь же небольших количеств светло-зеленой «яшмы» (кварцевого порфира), с желтыми точками полевого шпата, голубым кварцем и черными кристалликами роговой обманки, и тех разновидностей лабрадоровых порфиров, которые называются «verde antico», «serpentino antico». Описание Шангина дает сказочную картину разнообразия и богатств этой долины.

Знаменитая белая яшма Хаир-Кумира стала известной мне по великолепным образцам Строгановского собрания, поступившего в 1919 г. в Академию наук, в рукописном каталоге которого она ошибочно отнесена к Петровскому руднику на Алтае. Яшма цвета слоновой кости несколько слоиста и просвечивает в тонких пластинках. Однородных участков в ней почти нет, так как она вся проникнута черными пятнышками, ржавыми полосками и великолепными бурыми и черными дендритами. Это одна из лучших алтайских яшм. Не удивительно, что ее открытие Шангиным произвело сенсацию, и П. Соймонов просил управителя заводов Г. Качку

¹ Не следует путать с другой рекой — Малым Хаир-Кумиром, притоком Катуня, тоже богатым порфирами и яшмами.

прислать возможно больше кусков, на что Г. Качка отвечал, что совершенно белую яшму в больших кусках найти весьма трудно. В ответ на это Соймонов писал: «Кусочки древовидной белой вапшей яшмы здесь в крайнем уважении, и приятели мои просят, чтобы оставить им на табакерку плиток, о чем Вас, моего милостивца, прошу, желалось бы мне иметь две или три табакерки круглые, которые бы можно было поднести ее величеству» (13 октября 1786 г.).

4) Реки Верхний (или Пихтовка), Средний и Нижний Котел, притоки Чарыша выше р. Хаир-Кумир. Отсюда известны «яшмы» — темно-синия и темно-зеленая с беловатыми пятнами и черными крапинками, которые плохо принимают полировку. Им сопутствуют зеленые авгитовые порфиры красивого итальянского типа, миндалевидные породы типа *gabbro rosso*, тоже не особенно хорошо полирующиеся. Все эти зеленовато-серые породы И. Герман сравнивал с «*serpentino verde antico*». Встречаются и яшмовые брекчии, а также (по Среднему Котлу) одноцветная красная яшма, типа сургучной, но слабо пятнистая.

5) По р. Чарыш яшмы наблюдаются в ряде мест, но особенно интересна так называемая Чарышская каменоломня, отстоящая от фабрики на 40 верст (ниже Коргона). Здесь добывались буро-желтая с белыми точками и ленточная серо-зеленая яшмы.

Еще богаче яшмами верхнее течение Чарыша, выше впадения Котлов, и район довольно большого притока Тургучана, подробно описанный Шангиным; тут распространены яшмовые и порфиновые брекчии, а также великолепные зеленые разности типа порфиритов и «*serpentino antico*».

Очень хороша яшма типа мясного агата в 7 верстах от дер. Трусовой, в 6 верстах от правого берега Чарыша: она состоит из обломков кровавого и сургучного цвета, спаянных белым кварцем; добыча ее велась около дер. Карновой, в 50 верстах от фабрики.

Район Змеиногорски и Колыванской фабрики

Отсюда известны ревневская и гольцовская яшмы, могущие служить примером превращения метаморфических сланцев в яшмовые породы.

6) Ревневская каменоломня открыта штейгером Кузинским в 1789 г. в 30—45 верстах к югу от Колывани и богата знаменитой зеленоволнистой и парчовой яшмой. Каменоломня расположена в сравнительно доступной местности по р. Логовушка, впадающей в р. Белую в 2 верстах от ее вершины, на склоне горы Ревенной (от слова «ревень»), состоящей из гранита, к которому с восточной стороны примыкают серовато-зеленые роговиковые сланцы, носящие название яшмы. Если в ней светло-зеленые полосы чередуются с широкими темно-зелеными, то она носит название зеленоволнистой, если же порода имеет желтоватый оттенок с красочными пятнами и лишена полос, то она называется парчовой. Цвет породы зависит от примесей иголок актинолита и зернышек эпидота. По своим техническим качествам это одна из лучших пород Алтая. О величине монолитов можно судить по тому, что в 1822 г. добыта была глыба размером $9 \times 3 \times 4$ аршина и весом до 5 тыс. пудов.

Вот как описывает эту яшму А. Кулибин, составивший, по просьбе А. Гумбольдта, подробное ее описание:

«Посреди сей порфировой области находится толща зеленой волнистой яшмы, обнаруженная или выходящая в виде утесов по обоим берегам реки; средняя толщина ее составляет 6 саж. Самая яшма разбита большею частью небольшими трещинами, идущими по разным направлениям. В стенах трещин, подверженных влиянию атмосферных действователей, яшма не имеет свойственной ей твердости, легко скоблится ножом и дает порошок, довольно влажный к осязанию, но сия перемена видна только на одной поверхности трещин, далее же яшма обладает всеми принад-

лежащими ей свойствами... Сажень около ста от описанного пласта яшмы, вниз по течению реки, на возвышении до 20 саж. от берега, видно другое месторождение яшмы, заключающееся в той же порфировой области; она обнаруживается в довольно большом утесе и, вероятно, составляет пласт, подобный вышеописанному. Яшма сия во всем подобна находящейся выше, исключая того, что цвет ее несколько темнее и имеет большой оттенок зеленоватого»¹.

Внешний вид ревневской яшмы определяется чередованием полос зеленовато-черного, зеленовато-серого и зеленовато-белого цвета, которые или резко отграничиваются, или постепенно переходят друг в друга. Особую красоту камню придают трещины, которые сдвигают и сбрасывают слои один по отношению к другому, имитируя в миниатюре сложное строение сводчатых гор с различными сбросами и сдвигами (см. табл. III, рис. 9, 10, 11). Эти трещины несколько не влияют на прочность всего куска, так как сцементированы эпидотом. Однако, помимо этих кажущихся трещин, в ревневской яшме наблюдается и ряд очень опасных при работе разломов, «которые, скрываясь в волнистых полосах породы, обнаруживаются только при обработке камня».

Петрографическое описание этой яшмы привожу по А. Гейслеру:

«Ревневская зеленоволнистая яшма является очень сильно метаморфизованною мелкозернистою полнокристаллическою породою, образованною главным образом то угловатыми, то округленными зернышками кварца. Большое значение в образовании породы имеют очень неправильные, как бы изъеденные зерна цветных минералов (главным образом пироксенов), подвергшихся сильному разложению. Пироксены и амфиболы при разложении и метаморфизации дали агрегат очень мелких зеленоватых зернышек, не определяемых под микроскопом и известных под названием виридита. Очень редко в породе встречаются зернышки полевых шпатов, образующих иногда полисинтетические сростки.

Амфиболами, пироксенами и главным образом продуктами их разложения (виридитом) обуславливается окраска зеленых прослоев ревневской яшмы. Белые, с очень слабым зеленоватым оттенком, полосы почти лишены этих цветных минеральных составляющих; эти полосы образованы почти исключительно кварцевыми зернышками, среди которых иногда встречаются полевые шпаты и крупинки цветных минералов. Кроме того, в них, как и в зеленых прослоях, рассеяно много мельчайших крупинок и вытянутых столбиков сильно преломляющего минерала, не определяемого под микроскопом.

Вся порода разбита рядом трещин, проходящих обычно поперек слоистости. По ним происходили сдвиги участков один относительно другого. Пустоты трещинок заполнены агрегатом неправильных эпидотовых и амфиболовых зерен, светло-зеленых в проходящем свете, со слабым плеохроизмом.

В общем порода производит впечатление сильно метаморфизованной осадочной породы, так как зерна кварца в громадном большинстве имеют угловатую форму. Возможно, однако, что эти угловатые осколки минералов являются уже вторичными. Возможно, что уже после метаморфизации порода подверглась сжатию и была разбита множеством мелких трещин. Одновременно могло происходить и раздробление более крупных кварцевых зерен в мелкие осколки».

7) В Гольцовской каменоломне, около одноименного рудника, в 45 верстах от Кольвани на юго-запад, встречаются темно-голубая, светло-серая и зеленоватая яшмы, хорошо принимающие полировку. Это плотные роговиковые метаморфические сланцы. Местами они имеют флюидальное строение с чередованием зеленовато-буроватых струй. Из этой же каменоломни известен светло-зеленоватый и серый кварц со скоплениями хлорита, несколько напоминающий празем и переходящий в плотный кварцит.

По своему происхождению гольцовская яшма² должна быть отнесена к роговиковым сланцам (по мнению Г. Петца) или к полевошпатовым метаморфическим сланцам (по мнению П. Пилипенко).

¹ Аналогичная ревневской яшма наблюдалась Герихом по р. Золотушке, на левой стороне, против уроч. Радины Ворота. Следовало бы обратить внимание на этот аналог зеленоволнистой яшмы и обследовать само месторождение.

² Весьма напоминает иногда калканскую.

8) Окрестности Змеиногорска (Змеевска, Змиева). В одной версте от города отмечается античная яшма — зеленовато-серый кварцевый порфир (по р. Воровушке); куски попадаются величиной до 1 аршина и прекрасно принимают полировку.

В 4 верстах от Змеиногорска, между реками Корбалихой и Крутихой, — жила темно-зеленого красивого сплошного порфира. Здесь же попадаются отдельные обломки красного порфира. По Змеевскому ключу в 2 верстах от фабрики добывался красивый кварцевый порфир — кусками размером до 1 куб. аршина.

9) Локтевская «черная» яшма добывалась около одноименного рудника (на р. Алее), к западу от Змеиногорска; она зеленоватого оттенка, с кристаллами полевого шпата и роговой обманки. Эта яшма залегает в огромных количествах и широко используется благодаря прекрасной способности принимать полировку. Добыча ее положила начало Локтевской шлифовальной фабрике; именно из этого материала в 1785—1790 гг. выделывались крупные вазы до 1½ аршин (см. б. Царскосельский дворец-музей).

Близка к ней «яшма» с Алейского завода, серо-зеленоватого, черно-зеленого или бурого тонов.

10) Из Мокрушинской сопки, к северу от Колыванской фабрики и в непосредственной близости к ней, добывался и шел под названием «звоняря» энстатит-авгитовый порфирит — мелкозернистая порода с табличками измененного плагиоклаза и кристаллами энстатита и авгита.

Район среднего течения Убы

Этот обширный район, весьма богатый разными силицированными порфирами, тянется по Убе от с. Верхне-Убинского вниз до устья р. Таловки, охватывая многочисленные притоки (Большая Речка, Лосиха, Выдриха, Шемонаиха), отчасти Таловку. Для более легкой ориентировки на карте привожу месторождения сверху вниз по течению реки.

11) У впадения Волчихи в Убу отмечается зеленая изверженная порода, прекрасно принимающая полировку, называемая на фабрике зеленой трапной яшмой.

12) В одной версте от Верхне-Убинского отмечается черная яшма с точками полевого шпата и красно-бурая с точками серого полевого шпата. Обе породы встречаются в большом количестве.

13) По реке Лосихе (левый приток Убы) и у ее впадения отмечается много разновидностей порфиров серого, зеленого, бурого и красного цвета, принимающих неплохо полировку.

14) Район по Большой Речке и ее притокам дает разнообразные красивые порфиры: темно-зеленые, серо-красные, ярко-зеленые с голубоватыми кварцами, желтые, кофейные, черные, буроватые. Он очень плохо изучен, но, по-видимому, представляет интерес. Ряд месторождений имеется по р. Большой Таловке.

15) По р. Убе между Верхне-Убинским и Выдрихой — зеленый порфир большими глыбами.

16) К северу от Шемонаихи известна зеленоватая яшма.

17) Николаевский рудник на р. Таловке дает буро-красный, красный, серый и серо-зеленый порфир разного строения, прекрасно принимающий полировку. Сюда же можно отнести указание на зеленую яшму с большими дигексаэдрами кварца по р. Таловке, притоку Алая.

Верхнее течение Убы и Ульбы

- 18) Черная Уба — зеленовато-серый и серый порфир — яшма.
- 19) Река Громотуха (левый приток Ульбы) — зеленый порфир.
- 20) Риддерская яшма. По р. Палевой, левому притоку Белой Убы, на правом склоне долины залегает знаменитая палевая яшма с розовыми пятнами, называвшаяся на фабрике риддерской. Это струистый, частью брекчиевидный кварцит, окрашенный эпидотом в сине-зеленый цвет, с красными железными окислами, придающими ему пятнистое строение. Яшма открыта в конце 1780-х годов Ряпасовым и описывалась им так: «зеленая с розовыми пятнами брекчия в вершинах р. Филипповки, в 9 верстах от Риддерска — жилой до 60 сажен, к добыче штук на столы, вазы, колонны и pedestals способна, но не иначе как через бурование порохом». Иногда эту яшму называют «палевой», что вызывает, однако, совершенно ошибочное мнение о ее цвете. В старых описаниях ее месторождения относят к р. Филипповке. Величина монолитов, по архивным сведениям Колыванской гранильной фабрики, — $3 \times 1,5 \times 0,75$ аршина. Эта яшма считалась художником Е. Лансере одним из наиболее художественных декоративных материалов России.
- 21) С верховьев Второй Поперечной, впадающей в Белую Убу, поступали сине-красноватая с желтыми полосками яшма (силицированный порфир) и струистая брекчия со светло-зелеными струями.
- 22) В верховьях Первой Поперечной — левого притока Белой Убы — залегает ленточная голубовато-серая и черно-зеленая яшма.

Восточный Алтай и Салаир

Яшмы известны также в восточных частях Алтая и на Салаире. Так, С. Яковлев описывает ряд пород, вполне пригодных для поделок, ваз, постаментов и проч., в районе к западу от Бийска, где наблюдаются в огромных количествах кварцитовые метаморфизованные сланцы — от молочно-белого до совершенно черного и от розового до ярко-малинового. Особенно много их по р. Ташты (притоку Белой Ишты) и левому притоку Кара-Суку (между р. Наймой и р. Большой Иштой). В будущем этот район может привлечь внимание, но сейчас изучению его мешает отдаленность от путей сообщения. В описании Яковлева отмечено интересное разнообразие оттенков — молочно-белого, сероватого, дымчатого до охро-красного и малинового тонов, а также черные пятнистые и полосатые разновидности.

В северных отрогах Салаирского хребта яшма очень обильна в береговой гальке по р. Томи (например, у Писаного камня, на 200 верст ниже Кузнецка). Самой известной на Салаире является «салаирская яшма» — красная с черными и белыми жилами.

В 1804 г. и позднее, в 1808 г., Шангин нашел в верховьях Томи, Мрассы и Абакана ряд месторождений «яшм, агатов, порфиров и пуддингштейна, каковы, по доставлении в Кабинет проб, оказались сходными с коргонскими камнями», ввиду чего дальнейшие разведки этих мест были прекращены. Позднее это место посещалось Нестеровым и другими исследователями, установившими наличие весьма ценных сортов яшм.

ЯШМЫ В ДРУГИХ РАЙОНАХ РОССИИ

Очень интересны многочисленные, но совершенно не изученные яшмы Мугоджар и других районов Тургайской обл., восточной части Киргизских степей и Заиртышского края, а также яшмы восточного побережья Сахалина, столь сходные по своему микроскопическому строению с южноуральскими.

В Европейской России были находки яшмы в Лапландии — на берегу Ледовитого океана (?), а также в Центральной России. Очевидно, что в последнем случае под яшмой подразумевались красные, красно-бурые и бурые кремни, которые встречаются в большом количестве в известняках Подмосковного края. Весьма вероятно, что некоторые из них имеют техническую ценность, хотя в общем их хрупкость и крупнораковистый излом мешают их широкому практическому использованию. Любопытны указания на яшмы в южной части Екатеринославской губ. Здесь, по р. Мокрый Воиновахе, в подстилающей угли песчаной фации встречаются сорта точильных сланцев типа яшм: «Зеленая яшма каменноугольных отложений, толсто- и тонкослоистая, а также яшма с приятными переливами и оттенками фиолетового и синеватого цветов и овальными красивыми пятнышками; сия яшма не имеет достаточно твердости и испещрена трещинами... если она обратит внимание художников, то, без сомнения, в глубине будет встречаться без этого порока. Зеленая яшма имеет большую тонкость и потому может быть употреблена в изящных искусствах» (Иваницкий, 1833).

До сих пор мы не знаем, правильны ли были указания И. Иваницкого, хотя и позднейшие исследователи отмечали яшмовидные сланцы в подстилающих уголь пластах Донецкого бассейна.

Любопытный яшмовидный материал дают месторождения по р. Норыни в Овручском уезде Волынской губ. Здесь под овручским песчаником залегают красно-фиолетовые породы то сургучного, то темно-красного цвета, испещренные множеством мелких пятнышек и прорезанные тонкими извилистыми прожилками кварца. В некоторых местах, например около Збранок, они образуют мощные скалы. Происхождение этой породы до сих пор не выяснено, но П. Тутковский с осторожностью связывает его с измененным красным гранитом, на котором залегают яшмы.

В Крыму яшмы известны в нескольких местах; так, ярко-красные яшмы найдены, в сравнительно незначительных количествах, в туфах близ мыса Фиолент, а зеленые — огромными массами на вершине Карадага близ Феодосии. Вершина этой горы почти сплошь состоит из чрезвычайно плотных окрашенных туфов, с массой включений лептохлоритов, придающих им зеленоватые оттенки. Среди этих туфов, хорошо поддающихся полировке, можно найти очень красивые образцы ленточной яшмы зеленых и серых оттенков. Кроме туфов, свойствами яшмы обладают здесь некоторые изверженные породы типа трахитов (истрографическое определение А. Гейслера).

На Кавказе яшмы почти не указываются геологами, хотя, несомненно, их распространение значительно шире, чем этого можно было бы ожидать по литературным данным. В верховьях Теберды, по указанию И. Мушкетова, часть контактовых сланцев приобретает характер яшмы серовато-зеленого цвета. Аналогичные зеленые яшмы, переходящие в плазму или даже гелиотроп, известны из разных мест Армянского нагорья.

В Туркестане кратко отмечается нахождение яшмы в Заилыйском Алатау, у Толгар, и по р. Иссык¹.

Мугоджары и Тургайская область обладают значительными богатствами яшм. Этот район служит южным продолжением полосы яшм восточного склона Урала. Отсюда обычно указываются сургучная и розовая яшмы, которые тесно связаны с метаморфической свитой кварцитов и кремнистых сланцев, переслаивающихся с порфиритами и диабазами.

¹ Здесь, как и в Китайском Туркестане, под именем яшмы идет нефрит. Вроде, А. Семенов указывает на месторождения яшмы в Дарвазе, где в долине Ваиджа и по р. Пяндж обломками этого камня будто бы усеяны значительные пространства (Горная Бухара).

Два коротких хребта Кос-гоку сплошь состоят из яшм. Встречены яшмы в аналогичной свите пород и в южной части — в горах Джаман-Тау. Все эти яшмы и яшмовидные образования еще мало изучены с петрографической стороны и по сравнению с уральскими камнями имеют пока второстепенное значение (Северцов, 1860; Пригоровский, 1914; Соколов, 1917).

Западная часть Кыргызского нагорья, тянущаяся до Иртыша, также изобилует различными видами яшм, особенно в Кокчетавском уезде Акмолинской обл. и в районе к северо-востоку от Каркаралинска.

В Акмолинской обл. следует обратить внимание на яшму по р. Ишим и по его притоку — Джаман-Кайраклы, где она «образует огромный штук, подчиненный глинистому сланцу. Вид сего штuka неправильного-многоугольный, он разбит многими трещинами и не во всех частях своих одинаковой твердости и цвета; но, впрочем, вся масса могла бы составлять неистощимый запас для обширнейших гранильных заведений, а смесь цветов красных с белыми, желтыми, зелеными и черными уже наперед свидетельствует о красоте изделий из оного» (Геогностическое описание..., 1833). Многочисленны месторождения по верхнему Ишиму, где яшмы обладают светло-зеленым, соломенным и красным цветом.

В Семипалатинской обл., между Каркаралинском и р. Иртыш, яшмы зеленой и красного цвета известны в большом количестве на северной оконечности гор Куу («Горный журнал», 1845 г.). Согласно описанию экспедиции П. Чупина (конец XVIII в.), яшмы вместе с халцедоном и агатом попадались и севернее Куу — в горах Ак-Тайлян и далее, к самому Иртышу. Кроме того, отмечаются яшмы и яшмовые породы в горе Аркат, на полдороге между Семипалатинском и Сергиополем, недалеко от почтового тракта.

В Минусинском округе Енисейской губ. по р. Аныл указывается галька красной и черной яшмы, частью одноцветной, но чаще брекчиевидной, в которой угловатые обломки черного и красного цвета связаны белым кварцем.

В Якутской обл. П. Драверт отмечает ряд пунктов находок яшмы (зеленой, сургучной, кофейной и др.) по рекам Лене в 80 верстах от Якутска, Намане, Булгунняху, Мае, Вилую у Сунтара, Сегаилику и др. В литературе отмечаются также яшмы по р. Анной и по Тунгускам. Во всех этих случаях яшмы не образуют больших скоплений и генетически представляют собой окрепневшие вулканические туфы, будучи тесно связаны с халцедонами, опалами, цеолитами и другими вулканическими минералами. В этих случаях яшма не может играть роли ценного поделочного камня. Большие скопления яшмы известны на водоразделе Лены и Охотского моря, в берегах притоков Алдана, где по р. Гангачан Н. Меглицкий отмечал хорошо полирующиеся зеленые, черные, белые и лиловые сланцы.

Яшмы встречаются в большом количестве в Забайкалье и Приамурской обл. Они широко распространены по долинам юго-восточного Забайкалья (например, по долине Цаган-Олуй), о чем и говорит В. Титов в своем описании 1855 г.: «Много яшм красивых цветов — зеленой, сургучной, желтой и ленточной (соктуйские, абагайтуйские, кайласские, дуройские и пр.)¹ попадаются по р. Аргуни» и по верхнему течению Онона и его притока р. Турги, причем особый интерес представляет скопление яшм около Нерчинского завода. Здесь еще с начала XVIII в. была известна на левом берегу Аргуни, в 14 верстах к югу от рудников, в 2 верстах выше дер. Горбуновой, «Яшмовая гора».

Эта гора состоит из прекрасной светло- и темно-зеленой яшмы, но очень сильно трещиноватой, так что трудно было найти куски более 3 фунтов

¹ Абагайтуй, Кайласутуй и Дурой лежат по р. Аргуни, недалеко от ст. Маньчжурия (к северу).

весом, и потому все попытки отыскать здесь подходящий материал для поделок оказались напрасными; цвет ее зеленый или коричневый, иногда с белыми пятнами. По сообщению И. Георги, гора известна с 1717 г.; интересно описывает эту яшму Штраhlenberg (Strahlenberg, 1730): «Она темного цвета и настолько тверда, что не может быть обработана сталью, но зато ее можно точить и полировать. Петр I пожелал сделать из нее колонны; князь Гагарин (первый губернатор Сибири) дал яшмы шлифовать вроде пуговиц от камзола, оправить золотом и ими украсить сбрую». Часть образцов была послана в Нюрнберг для выправки портретов, ныне хранящихся в Эрмитаже; другая часть хранилась в Тобольске, как об этом доносил позднее А. Бейер (в 1744 г.).

В. Реутовский в своей сводке приводит для Забайкалья еще следующие месторождения яшм: по левому берегу Ингоды около с. Кайдалово — полосатая, красноватая, зеленая, серая и белая; близ Еравинского озера, по р. Тулду, — в большом количестве, зеленого цвета; в 84 верстах к югу от Селенгинска — красного цвета; около Акиншинской крепости, и некоторые другие, менее заслуживающие внимания.

Образцы довольно красивой светло-кофейной яшмы я видел из дер. Гыдынбойской, к северу от Нерчинского завода, а светлую плазму типа гелиотропа — с р. Белой (?) в Нерчинском крае. Прекрасные зеленые и узорчатые яшмы получила Петергофская гранитная фабрика в 1853 г. с р. Зерентуй¹ — в Нерчинско-Заводском районе.

В изобилии встречается яшмовая галька и в разных местах Амура, особенно там, где он пересекает Малый Хингай. Коренные месторождения здесь неизвестны, но среди береговой гальки количество яшм, халцедона и сердолика оказывается иногда значительным, как, например, у дер. Марьиной, в 12 верстах выше Радде, где встречаются хороший сердолик и сургу́чная яшма.

Наконец, на крайнем востоке России яшмы в большом количестве известны в русской части Са х а л и н а и на К а м ч а т к е. Яшмы Сахалина приурочены к восточному и северо-восточному берегам и обнаруживают большое сходство с яшмами Урала. По происхождению они представляют собой радиоляриевый глубоководный ил, переслаивающийся с покровами вулканических пород. Они хорошо изучены и описаны Н. Тихоновичем и В. Дервиз, но об их технических свойствах мы не имеем никаких сведений. По цвету яшмы Сахалина весьма разнообразны — буро-зеленого и красного цвета, иногда имеют ленточное строение с зеленоватыми и сероватыми полосами.

На Камчатке яшмы обнаружены в ряде мест, но нигде не образуют очень больших скоплений. По описанию С. Крапенинникова и К. Дитмара, местное население, даже после прихода русских, широко пользовалось каменными орудиями и, в частности, осколками серо-зеленой яшмы и обсидиана. Яшма эта по большей части собиралась на берегу моря, где местами галька состоит из разнообразных и красивых голышей агата, яшмы, кварца и халцедона (например, мыс Сивучий на восточном берегу, на 55° с. ш.).

Однако главные скопления яшм и яшмовидных пород на Камчатке приурочены не к этим изверженным породам, а к метаморфическим сланцам, которые частично сильно окремнены. Их распространение весьма

¹ Вообще в старой литературе часто встречаются указания на яшмы в юго-восточном углу Забайкалья, к востоку от Алтаганского хребта, в бассейне Аргуни и верхнего Онона. Там отмечаются бледно- и темно-зеленая, сургу́чная и ленточная яшмы около сел. Ключевского, к северу от ст. Хара-Нор, желтая и желто-белая яшма у дер. Мулиной в бассейне Урулюнгуя, зеленая прозрачная яшма к северу от названной деревни. Однако большинство этих указаний относится к разновидностям халцедона.

велико, но наиболее важными выходами их на восточном побережье надо признавать Авачинскую бухту и район Нижне-Камчатска.

Таков далеко не полный список месторождений яшм России. Надо пожелать, чтобы яшмы привлекли к себе больше внимания исследователей и чтобы их петрографическое изучение привело к рациональной классификации, как основе для технической оценки яшм. Яшмы Урала и Алтая, несомненно, составляют один из интереснейших камней России, и потому непонятен упадок интереса, который наблюдается по отношению к ним в последнее время.

Необходимо вспомнить о замечательных русских яшмах и прежде всего направить исследования на юг Урала, где детальное изучение богатейших месторождений этого оригинального поделочного камня может создать базу для его промышленной разработки.

Главнейшая литература

- Мельников М. П. Обработка цветных камней в Екатеринбурге, современное состояние этого промысла и его будущее.— Горный журнал, 1885, ч. 2, стр. 176—196.
Мельников М. П. Путеводитель по Музеуму [Горного института]. СПб., 1898, стр. 121.
Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных камней и минералов.— Мир ислама, 1912, I, № 3, стр. 319.
Ферсман А. Е. Самоцветы России, т. 1. Цикл лекций, читанных в Комиссии произв. сил. Рос. Акад. наук в 1919 г. Пг., 1921, 214 стр.

Европейская Россия

- Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, стр. 76. (Зан. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4).
Иваницкий И. Геогностическое описание Мариупольского округа.— Горный журнал, 1833, ч. 4, стр. 71.
Пошман А. П. Архангельская губерния в хозяйственном, коммерческом, философическом, историческом, топографическом, статистическом, физическом и нравственном обозрении с полезными на все оные части замечаниями, т. 1. Сост. в 1802 г. Архангельск, 1866, стр. 126.
Тутковский П. А. Побережье р. Норина в Овручском уезде.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1911, VI, стр. 69, 131 и др.

Урал

- Архив Петергофской гранильной фабрики, особенно дело № 34 за 1913 г. (отчет Е. Гомилевского).
Башков Б. Уральский техник, 1916, X, стр. 24 (список месторождений яшм Урала).
Белов А. Промышленность цветных камней на Урале.— Газ. «Промышленный листок», СПб., 1858, № 38, стр. 151—152.
Гельмерсен Г. П. Орографическое и геогностическое описание части Киргизской степи, заключающейся между реками Уралом, Уем и речками, впадающими с левой стороны в Тобол...— Горный журнал, 1836, ч. 4, стр. 315.
Гомилевский Е. Отчет о командировке на Южный Урал в 1912 г. (рукопись КЕПС России).
Гофман Э. Горный журнал, 1833, стр. 409, 413.
Гофман Э. и Гельмерсен Г. П. Описание Южного Урала.— Горный журнал, 1835, ч. 2, стр. 41.
Денисов-Уральский А. К. Руководство к обзору картин Урала и его богатств. 3-е доп. изд. СПб., 1902, стр. 45.
Доброхотов Ф. П. Урал Северный, Средний и Южный. Справочная книга. Пг., 1917, стр. 120.
Заварицкий А. Н. Геологические исследования в окрестностях горы Магнитной в Южном Урале.— Изв. Геол. ком., 1912, XXXI, № 8, стр. 506—507.

- Заварицкий А. П. О яшмах и других зеленокаменных породах вблизи долины р. Гумбейки, восточный склон Южного Урала. В статье «Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета в 1914 г.».— Изв. Геол. ком., 1915, XXXIV, № 1, стр. 45—47.
- * Заварицкий А. П. Гора Магнитная и ее месторождение железных руд. Л., 1927, вып. 1. Текст, ч. 3, стр. 465—495. (Труды Геол. ком., вып. 122).
- Карпинский А. П. Геологические исследования, произведенные в Южном Урале летом 1884 г.— Изв. Геол. ком., 1885 г., IV, № 7, стр. 325.
- Кротов Б. П. Петрографическое исследование южной части Миасской дачи. Казань, 1915, стр. 57, 325, 361. (Труды Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та, т. 47, вып. 1).
- Лепехин П. И. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1768—1772 г., ч. 1—4. СПб., 1771—1805 (см. 1802, стр. 157).
- Меглицкий и Антипов. Геогностическое описание южной части Уральского хребта, исследованной в течение 1854 и 1855 гг. СПб., 1858, стр. 116—135 (Прил. к «Горному журналу» за 1857 и 1858 гг.).
- Мельников М. П. Геогностическая экскурсия по рекам Увелке и Ую в дачах Оренбургского казачьего войска в Троицком уезде.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, стр. 281.
- Михайлов Н. Заметки о современном положении частной горной промышленности на вотчинных башкирских землях Оренбургского края и о мерах, предпринимаемых к развитию ее.— Горный журнал, 1862, ч. 1, стр. 385 (Ирендык, в россыях).
- Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 100 (по р. Аглан).
- Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1—2. Пермь, 1804.
- Рычков П. Топография Оренбургская, то есть: обстоятельное описание Оренбургской губернии, ч. 1. СПб., 1762, стр. 248.
- Сивков. Геогностическое описание участков округа Гороблагодатских заводов, исследованных в 1834 и 1835 гг.— Горный журнал, 1836, ч. 3, стр. 246.
- Стрижов М. Геогностическое описание окрестностей Ачинского золотого промысла.— Горный журнал, 1835, ч. 4, стр. 388—397.
- Чернышев Ф. Н. Общая геологическая карта России. Лист 139. Описание центральной части Урала и его западного склона. СПб., 1889, III, стр. 207, 208 (Труды Геол. ком., т. 3, № 4).
- Штукенберг А. А. Геологические исследования в Южном Урале, произведенные в 1897 г.— Изв. Геол. ком., 1898, XVII, № 3, стр. 172—173.
- Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges.— Crel's Chem. Ann., 1789, Bd 1, S. 50; Bd 2, S. 281 (превосходное детальное описание многочисленных месторождений).
- Karpinsky A. Versant oriental de l'Oural.— Guide des excursions du VII Congrès géol. Intern. SPh., 1897, Art. 5, 44 p. (Миасская дача).
- Knngott A. Über den Uralischen Bandjaspis.— Зап. Мин. об-ва, 1870, ч. 5, стр. 100—104 (петрографическое описание).
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2. 1842, S. 169 (Аушкуль), 185, 192, 345 (сводка).

Тургайская область, Западная Сибирь (вне Алтая)

- Геогностические замечания о северной части Баян-Аульского и Каркаралинского округов в Киргизской степи.— Горный журнал, 1845, ч. 3, стр. 188, 197, 199.
- Геогностическое описание западной части Омской области.— Горный журнал, 1833, ч. 4, стр. 194, 196, 375 (Акмолинская обл.).
- Мейстер А. К. Геологическое описание маршрута Семипалатинск — Верный. СПб., 1909, I—X, 1—86 (Труды Геол. ком., вып. 54, стр. 19).
- Полетика И. Геогностическое описание частных золотых промыслов Мариинского округа Томской губернии, Ачинского и Минусинского округов Енисейской губернии.— Вестник Русск. геогр. об-ва, 1860, ч. 28, отд. II, Исслед. и материалы, стр. 1—24.
- Пригоровский М. М. Краткий геологический очерк Мугоджарских гор и смежных частей Тургайской и Уральской степи.— Изв. Геол. ком., 1914, XXXIII, № 8, стр. 904—903.
- Северцов Н. и Борщов И. Геологические наблюдения, сделанные в западной части Киргизской степи в 1857 г.— Горный журнал, 1860, ч. 2, стр. 300—318.
- Соколов Д. Очерк полезных ископаемых Тургайской области.— Труды Тургайской зем. комис. Оренбург, 1917, № 1, стр. 29.

Чупин П. Поиски цветных камней в Заиртышской степи в конце прошлого столетия.— Зап. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1893, XVI, вып. 2—3, статья 5, стр. 1—18.

Алтай

- [Гуляев Н. С. и Ивачев П. А.] Колыванская шлифовальная фабрика на Алтае. Краткий исторический очерк, составленный к столетию фабрики (1802—1902 гг.). Барнаул, 1902, 70 стр.
- Зайцев А. М. По верхнему и среднему Чарышу, его притокам и по р. Коксу, притоку Катунь.— Изв. Томск. ун-та, 1908, XXX [статья 2], 36 стр. То же: Горный журнал, 1906, ч. 3, стр. 61—97.
- [Котта]. Об Алтайских порфирах.— Горный журнал, 1871, № 1, стр. 199—200.
- Кулибин А. Горный журнал, 1829, ч. 4, стр. 154 (Ревневское месторождение).
- Макаровский. Геогностическое описание пространства, заключающегося между речками Каменкой и Черепанхой в окрестностях Семеновского рудника в Алтайском округе.— Горный журнал, 1848, ч. 1, стр. 218.
- Нестеровский Н. Я. Геогностический очерк Кузнецкого угленосного бассейна.— Горный журнал, 1896, ч. 4, стр. 26 (по р. Мрассе).
- Петц Г. Г. Геологическое описание 13 листа X ряда десятиверстной карты Томской губернии. (Листы: Змеиногорск, Белоглазово, Локоть и Кабанья). СПб., 1904, 272 стр. (Труды Геол. части Кабинета, т. 6, вып. 1, стр. 59, 103, 159, 165).
- Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, стр. 426—427 (Изв. Томск. ун-та, кн. 62).
- Снаасский Г. Об огромной сибирской чаше из зеленоволнистой яшмы.— Сиб. вестник, 1821, ч. 13, стр. 37—41.
- Щуровский Г. Е. Геологическое путешествие по Алтаю, с историческими и статистическими сведениями о Колывано-Воскресенских заводах. М., 1846, стр. 333, 339, 351, 358.
- Яковлев С. А. Геологическое описание северо-западной части 15-го листа X ряда десятиверстной карты Томской губернии. (Лист Улала). СПб., 1908, 180 стр. (Труды Геол. части Кабинета, т. 8, вып. 1, стр. 87, 106, 177).
- Cotta B. Der Altai. Sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten. Leipzig, 1871, S. 28, 29, 110, 156—158.
- Herrmann [B. F. J.]. Beschreibung einiger Porphyrtarten aus Sibirien.— Crell's Chem. Ann., 1790, Bd 2, S. 15 (порфиры Коргона); 1789, Bd 1, S. 492 (локтевский черный порфир).
- Herrmann [B. F. J.]. Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis... und anderen Mineralien].— Crell's Chem. Ann., 1794, I, S. 179 (белая яшма Коргона).
- Herrmann B. F. J. Notice sur les roches des monts Altai en Sibirie.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1805, XIV, 409—441.
- Ledebour K. Reise durch das Altai Gebirge und die soongarische Kirgisen Steppe. Bd 1. Berlin, 1829, S. 247.
- Ossersky A. Bemerkungen über farbigen Steine des Altaigebirges und Nachricht über eine neue Lagerstätte von Milchquarz in Russland.— Verh. Min. Ges. SPb., 1843, S. 102.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 1. 1837, S. 557—569.
- Schangen P. I. Beschreibung einer merkwürdigen mineralogisch-botanischen Reise im höchsten Altaischen Gebirge.— N. Nord. Beitr., 1793, II, 27—112.
- Séverguine B. Exposition systématique des pierres de roche composées qui se trouvent dans les différentes parties de la Russie.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1801, XII, p. 319.
- Tschihatcheff P. Voyage scientifique dans l'Altai orientale et les parties adjacentes de la frontière de Chine, vol. 1—2. Paris, 1845.

Восточная Сибирь

- Анерт Э. Э. 1. Геологические исследования на восточном побережье русского Сахалина. СПб., 1908, 192 стр. (Труды Геол. ком., вып. 45, стр. 83).
- Анерт Э. Э. 2. Путешествие на восточное побережье русского Сахалина в 1907 г.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1908, XLIV, 513—517.
- Бацевич Л. Геологические наблюдения по побережьям рек Амура и Уссури.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1897, вып. 4, стр. 11.
- Дервиз В. М. Кристаллические породы северного Сахалина. Пг., 1915, I—IV, 1—98 стр. (Труды Геол. ком., вып. 102, стр. 73).
- Дитмар К. В. Поездки и пребывание в Камчатке в 1851—1856 гг., ч. 1. СПб., 1901, стр. 100, 189.

- Драверт П. Л. Список минералов Якутской области, представленных в коллекции Якутского городского музея, с указанием их месторождений.—Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1909—1910), 1910, Прил. № 254, стр. 12.
- Мельников М. П. Описание Якутской экспедиции 1851 г. ...горного инж. И. Г. Меглицкого. Сост. по его отчётным дневникам и коллекциям.—Горный журнал, 1893, ч. 3, стр. 328 (по Алдану).
- Очерк месторождений драгоценных камней в Нерчинском крае. СПб., 1912, стр. 32, 33, 44, 55, 61, 62, 66.
- Резутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. 1901, стр. 274, 275 (сводка).
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.—Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 419.
- Щукин Н. Несколько заметок о минералогических богатствах Восточной Сибири.—Горный журнал, 1845, ч. 2, стр. 114—119 (по Тунгуске).
- Dittmar C. Ein Paar erläuternde Worte zur geognostischen Karte Kamtschatkas.—Bull. Cl. phys.-math. Acad. Sci. SPb., 1856, XIV, N 16, col. 248.
- Gmelin J. G. Reise durch Sibirien. Göttingen, 1752, S. 81 (Яшмовая гора по Аргуни).
- Strahlenberg Ph. Das Nord- u. östliche Theil von Europa u. Asien. Stockholm, 1730, S. 379 (Яшмовая гора по Аргуни).

АГАЛЬМАТОЛИТ (ОБРАЗНЫЙ КАМЕНЬ, ПАГОДИТ), КОЛЫБ-ТАШ, ПЛОТНЫЙ ТАЛЫК (СТЕАТИТ — МЫЛЬНЫЙ КАМЕНЬ), БРУСИТ

Вся эта группа минералов настолько сходна по своим внешним признакам, что приходится о ней говорить одновременно; как известно, китайские божки, пагоды, пеншельницы и флакончики из агальматолита получили широкое распространение на Востоке и в большом количестве попадали в Россию. Поэтому у нас стали подыскивать подходящий поделочный материал для аналогичных изделий. Однако в России пока не удалось обнаружить присутствия самого агальматолита; его китайские месторождения остаются для нас во многих отношениях загадочными, а геологические условия совершенно неизвестными¹. Фишер указывает, что в Китае этот камень называется «фуношак», или «hua-shi», и употребляется иногда в качестве амулетов, но чаще всего — для вырезывания небольших вещей. Главный рынок агальматолита (сырье и изделия, — Южный Китай (Гонконг). Его месторождения точно неизвестны, но миссионеры указывают Шушан в Юго-Восточном Китае, в провинции Фуцзянь, против о-ва Формозы и Нингпо, к северу от предыдущего в провинции Чжецзянь. Оба месторождения находятся недалеко от морского побережья. Дю-Хальд в 1735 г. упоминает мягкий поделочный камень в провинциях Юньнань (южная провинция) и Ганьсу (к востоку от Китайского Туркестана), т. е. из тех областей, где известны месторождения нефрита. Он часто выдается за нефрит, ценность которого несравненно выше².

¹ С исторической точки зрения очень важно изучение античных изделий из этого камня; насколько давно стали применяться в искусстве мягкие камни типа стеатита, видно из того, что из него известны сосуды времен древнейшей культуры Греции, т. е. 3000 лет до н. э. (Музей изобразительных искусств в Москве). Однако все эти определения нуждаются в проверке. Сведения об использовании мягких пород см. Ballin G. Technologie und Terminologie der Gewerbe..., 1884, Bd 3, S. 25 (змеевик). S. 66 (стеатит). Согласно Теофрасту, нередко пользовались такими сортами мягкого камня, которые после прокалывания твердели, что может относиться к некоторым видам плотных стеатитов.

² Кроме китайских месторождений нам известны и индийские, расположенные в Бомбейской области и в центральных провинциях, где камень и сейчас употребляется для безделушек и идолов. См. V. Ball. Geology of India, III.—Econ. geol., Calcutta, 1881, XX, p. 440.

По минеральному составу агальматолит, колыб-таш и стеатит относятся к разным группам; еще в конце XVIII столетия (1797 г.) Клапрот выяснил, что агальматолит (шагодит) не является тальком, тем не менее еще сейчас в исследованиях по китайскому искусству этот камень часто называют тальком. В то время как последний является магнезиальным силикатом без глинозема, собственно агальматолит, близкий по составу к пирофиллиту, представляет силикат типа глин, с отношением $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 4$. Наш русский колыб-таш разделяет с последним отсутствие магнезии, но отношение глинозема к кремнезему $1 : 2$, а содержание воды — нормальное для каолина, около 12—14%. Агальматолит, колыб-таш и тальк внешне почти неотличимы друг от друга; они обладают зеленовато-серым, иногда желтоватым или красноватым цветом, просвечиваемостью в тонком слое и по краям, мягкостью и жирностью.

К этой группе мягких и жирных минералов, легко подвергающихся обработке, относятся следующие:

1. **Каолин** — плотный (например, горный мозг, или колыб-таш, Туркестана), чистый и с примесями глины (Севастополь); реже с избытком воды — галлуазит.

2. **Тальк** — плотный стеатит (Кавказ), реже тальковый или тальково-серицитовый сланец (Волынская губ.). Сюда же относится горшечный камень, применяющийся в архитектуре (Финляндия).

3. Плотный сплошной **змеевик** (в обработке он труднее).

4. Плотный зеленовато-белый **брусит** (Саяны).

5. **Онкозин** — плотный мусковит или серицит (см. так называемые тальковые сланцы Волыни).

6. Плотный **пирофиллит** — собственно агальматолит (редок). Китайский материал представляет переход между онкозином и агальматолитом или даже самостоятельный минеральный вид, отвечающий ближе всего формуле $1K_2O \cdot 4Al_2O_3 \cdot 12SiO_2 \cdot 3H_2O$, за которым было бы правильнее и оставить название агальматолита.

У нас настоящий агальматолит пока не найден, хотя известны месторождения плотного талька и колыб-таша и близких минералов, природа которых, за отсутствием анализов, остается по большей части неопределенной. Эти месторождения сосредоточены в Киргизской степи с Семиреченской областью и в Прибайкалье. Особый интерес представляют идущие под названием агальматолитов плотные бруситы Прибайкалья.

ЕВРОПЕЙСКАЯ РОССИЯ

а) В ее пределах плотные каолины типа галлуазитов или, вернее, горного мозга неоднократно привлекали к себе внимание как материал для поделок. Так, например, весьма красивы пестрые каолины — галлуазиты из бокситов Тихвинского уезда Новгородской губ. В шурфах при обследовании бокситовых залежей были обнаружены значительные запасы таких плотных каолинов белого цвета с желтыми и красными пятнами. Около дер. Усадищи (к югу от ст. Большой Двор) известен был в 1918 г. кустарь, местный крестьянин, который вырезал из этого камня бесхитростные изделия. Такое же применение имеют в деревенском обиходе и некоторые глины Тульской губ. и плотные каолины Киевской губ.

б) Другой тип мягкого жирного поделочного камня представляют тальковые или серицитовые сланцы, которые являются продуктами изменения и разрушения многих пород. К их числу принадлежит мягкий сланец у Збранок Овручского уезда Волынской губ., который, по мнению П. Тутковского (1914, 1915; Бельский, 1913; газета «Киевская мысль», 1916), представляет собой превосходный и весьма красивый поделочный

и орнаментный материал. Он встречается в двух разновидностях: более твердой — фиолетовой и очень мягкой — нежно-розовой. Этот сланец — не тальковый камень, а серицитизированный кварцевый порфир.

Обе разновидности, особенно фиолетовая, широко служили еще доисторическому человеку для выделки «шифрных тряслиц»; на Украине встречаются многочисленные остатки мастерских, где шла обработка этого камня. Он и сейчас мог бы быть широко использован как хороший поделочный материал, который легко режется ножом и хорошо принимает полировку. В 1915 г. жил в Збранках крестьянин-самоучка, который из розового камня вырезал разнообразные изделия (газета «Киевская мысль», 1916).

КАВКАЗ

На Кавказе имеется ряд месторождений плотных тальков, в разное время использовавшихся для поделок. Одно из самых старых указаний относится к склонам горы Арсиан в Ардаганском округе Карсской обл., по р. Кура-Булак, в 40 верстах от Акиски (Ахалциха). Вероятно, это месторождение лежит недалеко от месторождения мраморного оникса. Добывался здесь белый полупрозрачный стеатит, называемый местным населением яшмой и применявшийся для трубок, пепельниц, мундштуков и орнаментов в банях. Рейнегтс, посетивший эти места в конце XVIII столетия, придает камню большое значение и думает, что о нем говорил еще Страбон при описании Галапии (Reineggs. 1797).

Второе месторождение в Закавказье — гора Мармар в Кагызманском округе Карсской обл., где среди змеевиков встречаются желваки зеленого или красного стеатита, очень легко поддающегося обработке и имеющего иногда красивый пятнистый вид. Здесь в 1916 г. было небольшое кустарное производство мелких изделий и украшений. Месторождение не изучено; большая часть стеатита собиралась жителями по речке вблизи дороги на Шах-Зоя.

В Нахичеванском уезде Г. Цулукидзе (1870) отмечал минерал, близкий по свойствам к агальматолиту, в гнездах среди продуктов разрушения фельзитового порфира. Судя по краткому описанию, в этом случае мы имеем дело не с тальковым минералом, а с плотной галлуазитовой глиной.

УРАЛ

Плотный яблочно-зеленый тальк — стеатит встречается к югу от Сыростана, около Поляковского рудника и во многих других местах, где в последнее время этот камень использовался для мелких поделок по образцу китайских пагод и божков; при этом особенно ценились вещицы с включением листочков золота. Присутствие золота в этих стеатитах весьма характерно и препятствует крупной эксплуатации их для целей тальковой промышленности. По-видимому, к аналогичным продуктам относится и красноватая жила агальматолита у Грязнушкинского рудута на восточном склоне Ирэндыхских гор. Известны мягкие тальки около Горного Щита на Среднем Урале (по р. Крутишке), которые в начале XIX в. работали, под названием «талики», для ваз и мелких изделий.

КИРГИЗСКИЕ СТЕПИ, СЕМИРЕЧЬЕ И ТУРКЕСТАН

В этой области хорошо известен и довольно широко используется плотный каолин, носящий местное название *к о л ы б - т а ш* (по-киргизски — формовочный камень).

1. Кишлак Сайлык в 70 верстах от Ташкента, на склонах гор Кос-

Мулла (Ташкентский уезд), — желтовато-белый минерал, близкий к каолину, с очень малым содержанием железа (Н. Тейх, 1897, и Г. Романовский, 1878, приводят анализы). Штокообразные выделения в серой полевошпатовой породе (измененный порфир). Наибольший из встреченных штоков был 5 сажен шириной и 3 сажени толщиной. Штоки разбиты трещинами с обильными окислами, и потому больших кусков отколоть не удастся. Вообще минерал годен лишь для небольших поделок.

2. Испайран, Сурметаш, Скобелевского [Ферганского] уезда.

Старая выработка линзы, до 2 аршин мощности, вдоль контакта мрамора с жилой изверженной породы; минерал идет на печатки и веретена.

3. Кроме этих двух месторождений, известно и более богатое месторождение в Семиреченской обл. — в Копальском уезде, близ ст. Карачанской и почтового тракта из Верного в Копал. Залежи этого минерала, до 10 м мощностью, связаны с разрушением ортоклазовых порфиров и дают превосходный, легко режущийся ножом материал для пепельниц, пресс-папье и других мелких изделий. Цвет очень разнообразный: молочный-белый, светло-зеленый, спаржево-зеленый, ярко-красный, кирпично-красный, пепельно-серый, кофейный и серый. В Верном можно встретить галантерейные вещи из него самой тонкой работы, причем местные казаки простым ножом вырезают курительные трубки, чашки, печатки и пр.

4. В Каркаралинском уезде, без более точного указания места, встречается колыб-таш, идущий у киргизов на поделки. Согласно описанию С. Глинки (1906, 1912), он совершенно тождествен с колыб-ташем Семиреченской обл. и по составу тоже должен быть отнесен к плотным каолинам.

5. Полковник Барицевский в своих описаниях поисков нефрита в Дарвазе и Горной Бухаре отмечает мягкие зеленые и зеленовато-желтые породы по ручью Джарф (Дарваз), причем два местных мастера занимались выделкой из них мелких изделий, в частности — украшений для уздечек (архивные сведения). Точная природа минерала неизвестна. Кроме того, в своих донесениях 1899 г. он отмечает, что местные жители и ишаны (монахи) добывали мягкий камень в двух пунктах Самаркандской обл.: около г. Пенджикента — близ кышлака Вару, и на горе Санги-Шаба, выделявая из них для продажи на азиатских рынках четки.

ПРИИРКУТСКИЙ КРАЙ И ЗАБАЙКАЛЬЕ

Минерал из группы агальматолита известен в Восточной Сибири, в районе Прибайкалья, причем Злобин в 1832 г. высказывал мысль, что из этих месторождений китайцы вывозили камень для поделок. Первое месторождение лежит близ Байкала, на левом берегу р. Талой, недалеко от впадения ее в Култучную. Здесь в серовато-белую глину «погружены куски серовато-зеленого агальматолита, величиною не более 3 дюймов». Само месторождение, весьма неясно описанное А. Злобиным, лежит в 4 верстах к северо-северо-западу от пади Улунтуй и приблизительно намечено мною на карте (см. фиг. 13).

По-видимому, гораздо важнее и интереснее другое месторождение, указанное Н. Щукиным и вторично открытое Г. Пермикиным по р. Нижний Бибой (притоку Онота), в скале змеевика, в которой фиолетово-серый мягкий «агальматолит, или образный камень, образовывал жилу в 8 вершков толщиной». Значительное количество валунов этого камня находилось ниже по течению реки. Никаких разведок этого месторождения Пермикин сделать не мог вследствие дождя, но он придал большое значение своей находке, что видно из следующих слов: «Я полагаю, такая находка месторождения агальматолита для скульптуры принесет большие выгоды по удобству состава его действовать резцом самопроизвольно».

даже не имея большого навыка управлять инструментом, так как другие камни для этого требуют особенного искусства». Вообще район Саянских гор в верховьях рек Оки, Белой, Китоя и Джиды представляет весьма большой интерес с точки зрения распространения магнезальных минералов, к которым, по всей вероятности, и приходится относить «агальматолиты» названных месторождений. В противоположность Восточному и Западному Забайкалью с отрогами Яблонового хребта, бедным магнезальными породами и змеевиками, Саяны в своих восточных частях представляют исключительное разнообразие змеевиков, офитов, переслаивающихся с ними мраморов, роговообманковых сланцев и т. д.

Кроме двух указанных выше мест по р. Бибой, притоку Онота, и у Тахой на Байкале, Пермикин обратил внимание на верхнее течение р. Сахангер, левого притока Китоя в его верховьях, где он отметил прожилки «мрамолита» в змеевике и ряд других пород, «поражающих резкой пестротой своих бесчисленных теней и представляющих из себя прекрасную мозаику, годную для различных поделок — как-то полов и украшений стен».

Есть полное основание считать минерал Бибоя, описанный Пермикиным, за брусит. До сих пор никогда брусит не считался поделочным камнем, и Е. Романовскому принадлежит заслуга первого применения этого камня и установления связи его с Байкальскими месторождениями. В 1896 г. в одном ювелирном магазине он обратил внимание на пасхальные яички из «жада»¹, которые показались ему весьма похожими на два образца брусита из коллекции Петербургского университета. По-видимому, еще раньше Н. Ерофеев обратил внимание на этот зеленоватый просвечивающий камень, о котором Е. Романовский сделал доклад в Минералогическом обществе; в его архиве мною найдены как сами образцы, так и ряд интересных замечаний — «На одном образце можно было прочесть: „Саянского хребта около рр. Онота и Урика. Агальматолит 1853 г.“ Камень с белыми и желтыми прожилками. Прилагался анализ (в %) 1875 г. Ненадкевича: MgO — 68,93, H₂O — 30,64, FeO — 0,78, нерастворимый остаток — 0,96, сумма — 101,31».

Вероятно, этот образец и есть тот агальматолит, который был описан как раз в этом же 1853 г. Пермикиным с берега Нижнего Бибоя. Таким образом, талькообразный камень, который еще в начале XIX в. указывался из этого района, является типичной разновидностью бедного железом брусита. Является ли им и часть китайского агальматолита? Весьма возможно, как вероятно и то, что часть «мяткого жада», употребляемая для дешевых поделок, должна быть также отнесена к бруситу.

Довольно многочисленны, но неясны указания на агальматолит в Селенгинской Даурии. Кроме месторождений к востоку от Верхнеудинска, мы находим любопытное указание у Кельберга (1863); в 5 верстах от Селенги, в Кряжевой пади (по-монгольски — Кундуин), он «нашел огромную скалу, заключавшую в себе горнокаменную породу агальматолита (образного камня), который в случае требований может быть без затруднений доставлен водою до самого Иркутска». При этом Кельберг отметил присутствие агальматолита различных цветов и видоизменений.

ЛИТЕРАТУРА

Общая

- Brard C. P. *Minéralogie appliquée aux arts*, vol. 3. Paris, 1821, p. 49.
Fischer H. *Nephrit und Jadeit, nach ihren mineralogischen Eigenschaften...* Stuttgart, 2 Aufl., 1880, S. 186 (агальматолит Китая).

¹ По исследованию они оказались, однако, из змеевика.

- Scheerer. Handwörterbuch der Chemie, 1856 (классификация агальматолита), стр. отд. оттиска 1—9.
- Watson J. British and foreign marbles and their ornamental stones, a descriptive catalogue of the specimens in the Sedgwick museum, Cambridge. Cambridge, 1916, p. 433.

Европейская Россия

- Бельский С. В. Труды Об-ва исслед. Волыни, 1913, VI, стр. 117 (талъковый камень Волыни).
- Газета «Киевская мысль», 7 октября 1916 г. (талъковый камень Овручского уезда).
- Глинка С. Ф. Горшечный камень.— Зодчий, 1900, № 6, стр. 78—84; № 7, стр. 94—96.
- Тутковский П. А. Побережье р. Норина в Овручском уезде.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1911, VI, стр. 154—160.
- Тутковский П. А. Древнейшая добывающая промышленность на Волыни. Раз-работка горных пород.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1915, XI, вып. 1, стр. 176.

Кавказ

- Вернадский В. И. [О нахождении стеатита в Карсской обл.].— Изв. Геол. ком., 1912, XXXI, № 8, протокол засед., стр. 204.
- [Цулукидзе, Архитов и Халатов]. Геологическое описание северной части Нахичеванского уезда и части Зангезурского уезда, исследованных в 1869 г. командированными с разрешения наместника Кавказского горными инженерами кн. Цулукидзе, Архиповым и Халатовым. Тифлис, 1870, стр. 11 (Материалы для геологии Кавказа, кн. 2).
- Reinieggs J. Allgemeine historisch-topographische Beschreibung des Kaukasus, Bd 2. 1797, S. 145 (Карсская область).

Урал

- Гофман Э. и Гельмерсен Г. П. Описание Южного Урала.— Горный журнал, 1875, ч. 4, стр. 404.
- Костылева Е. Е. Тальк и тальковый камень. Л., 1925, 136 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил СССР, изд. Комис. при Рос. Акад. наук, № 52).
- Чайковский. Геогностические исследования в округе Екатеринбургских заво-дов.— Горный журнал, 1833, ч. 1, стр. 1—34; ч. 2, стр. 282—303.

Прибайкалье и Забайкалье

- Злобин. Геогностическое описание гор по речке Слюдянке, текущей из горы Ха-мардабана, находящейся в Култучной стороне Байкала.— Горный журнал, 1932, ч. 4, стр. 190.
- Кельберг Г. Зап. Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1863, VI, прод. стр. 20 (Селенгинская Даурия).
- Озерский А. Очерк геологии минеральных богатств и горного промысла Забай-калья. СПб., 1887, стр. 83 (Указание на Хара-Шибир в Западном Забайкалье)¹.
- Пермикин Г. Выписки из дел Петергофской гранитной фабрики. Докл. записка 1 августа 1852 г. (по р. Бибюю).
- Романовский Е. О. [Об открытых в Прибайкалье в пятидесятых годах Г. М. Пер-микиным месторождениях нефрита и разных цветных камней].— Зап. Мин. об-ва, 1897, ч. 35, вып. 1, протокол засед., стр. 43—44.
- Щужин Н. Указатель открытий..., 1826, III, стр. 682 (по р. Бибюю).

Среднеазиатские месторождения

- Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913, стр. 115.
- Влангали. Геогностические поездки в восточную часть Киргизской степи в 1845 и 1851 гг. Отд. 2. Юго-восточная часть Киргизской степи.— Горный журнал, 1853, ч. 3, стр. 211 (колыб-таш карачекинский).
- Глинка С. Ф. [О каолиновых породах из окрестностей Каркаралинска].— Зап. Мин. об-ва, 1906, ч. 44, вып. 2, протокол засед., стр. 22.
- Глинка С. Ф. Мягкий камень.— Зодчий, 1912, № 9, стр. 76—78.
- Мейстер А. К. Геологическое описание маршрута Семипалатинск — Верный. СПб., 1909, I—X, 1—86 (Труды Геол. ком., вып. 51. Семиречье, стр. 62, 63, 82).
- Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по дан-ным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. 2. СПб., 1906, стр. 324.

¹ Не относится ли указание на розовый агальматолит к нефедьевиту?

Романовский Г. Д. Геологический характер северо-западного Тянь-Шаня и юго-восточной части Туранской низменности. — Материалы для геологии Туркестанского края, вып. 1 (ч. 1). СПб., 1878, стр. 29.

Тейх Н. Б. Исторический очерк устройства Ташкентской химической лаборатории к 25-летней ее деятельности. — Сборник материалов для статистики Сыр-Даринской обл., т. 6, 1897, стр. 192.

Mouschketoff I. V. Les richesses minérales du Turkestan russe. Paris, 1878, p. 12.

ЗМЕЕВИК (СЕРПЕНТИН, ОФИТ)¹

Змеевик редко считается поделочным камнем и часто недооценивается по своим техническим свойствам, красоте и разнообразию тонов. Между тем в течение нескольких столетий саксонская компания в Цейлигце разрабатывала змеевик и вытачивала из него различные художественные изделия — столешницы, ступки для аптекарских лабораторий, чернильницы и подсвечники. У нас в конце XVIII в. змеевик и офиокальциты на Урале шли на изготовление табакерок, ручек для ножей, пластинок для шкатулок; в начале XIX в. на Мраморском заводе из него готовили сотнями «растирательные чаши».

Змеевик характеризуется значительной вязкостью и красотой сочных тонов — от зеленовато-желтого (благородный змеевик — офит) до темно-зеленого, почти черного. Некоторые разности его неотличимы по внешнему виду от дорогого нефрита или жадеита, но легко могут быть узнаны по своей мягкости. Значительная мягкость змеевика сильно мешает его широкому распространению, хотя, с другой стороны, облегчает его применение в кустарных изделиях.

На Урале в последние годы он стал широко употребляться на разные мелкие изделия — пепельницы, шкатулки и ножи для бумаги. В тонких слоях некоторые его разности обладают приятным зеленовато-оливковым цветом с темными пятнами и по виду напоминают нефрит в изделиях по цене раз в 8 дешевле последнего, чему отвечают и меньшая их прочность при употреблении, быстрое потускнение полировки и хрупкость. Темно-зеленая разность с черными пятнами называется моховиком² и подвергается обработке кустарями Екатеринбурга и Мраморского. Вторую разность составляет благородный змеевик — офит, представляющий желто-зеленый камень однородной окраски с приятным просвечиванием по краям³. Он применялся на Екатеринбургской гранитной фабрике, где из него изготовлялись листья и стебли к плодам для объемной мозаики. Этот сорт змеевика более редок и образует лишь вторичные прожилки в сплошной змеевиковой породе.

Наконец, третий сорт змеевика представляет собой плотную мелкочешуйчатую породу, идущую в большом количестве у уральских кустарей и на гранитных фабриках для вытачивания основ чаш и ваз, на которые наклеивается каменная фанера (русская мозаика). Этот же сорт широко шел в 30-х годах прошлого столетия для аптекарских ступок Медицинского департамента.

В России змеевик в огромном разнообразии встречается на Урале, где, очевидно, в дальнейшем может получить большее значение в качестве поделочного и орнаментного камня. Разнообразие его тонов, от белого с зеленоватым оттенком до густо-зеленого, однородное строение, иногда с кра-

¹ В Италии *serpentino* называли различные зеленые породы мягкого типа: зеленый брекчиевидный мрамор Фессалии, разрушенное габбро Тосканы с блестящими диаклазами и даже иногда зеленый лабрадорный порфир Крокеи в Греции. Эту терминологию следует иметь в виду.

² Не следует смешивать с моховым атактом.

³ Иногда в промышленности называется жадом или жадеитом.

сивыми жилками, — все это делает из него хороший поделочный материал. Перечислить отдельные районы на Урале, где он мог бы эксплуатироваться, не представляется возможным; отмечу лишь некоторые, наиболее интересные месторождения как на Урале, так и в Саянах.

1. Особенно хороши змеевики Нижне-Исетской дачи, откуда получается большая часть материала, обрабатываемого екатеринбургскими и мраморскими кустарями. Наиболее обычен здесь сорт «моховик» (главным образом 184-й квартал).

2. В Кыштымской даче А. Николаев отмечает месторождение благородного змеевика, которое может иметь практическое значение, в Соймоновской долине, по трактовой дороге в Кыштым, в отвесной скале близ Калачева лога — мощные жилы окрашенного в разнообразные зеленые тона благородного змеевика, сильно просвечивающего.

3. Н. Попов описывал в 1804 г. темно-зеленый, в тонких пластинках полупрозрачный серпентин «в 5½ верстах от Иткульской деревни, по дороге из нее на Каслинский завод, через башкирские деревни Среднюю и Малую, или в 1 с половиною версте от озера Татыша, на ровном месте... из него делают изрядные табакерки и другие вещи».

4. Очень хороши и давно уже использовались мраморскими кустарями различные сорта змеевика, добывавшегося в западной части известной мраморной Горношпитской ломки. Этот змеевик весьма однороден, хорошо принимает полировку, приобретая при этом прозрачность и приятный густо-зеленый тон.

5. Очень хороши змеевики, разнообразные по строению и по тонам, по р. Пышме около Пышминска, к востоку от Екатеринбурга.

6. А. Воробьев отмечает весьма ценные поделочные сорта змеевика: «травяно-, луково-, фишанково-зеленый, зеленовато-бурый, темно-зеленый, почти черный змеевик добывается между Миасским заводом и Сыро-станом; благородный светло-зеленый змеевик — между деревнями Муылняковой и Поляковой; отмечено также месторождение по р. Солончанке, в станции Кваркенской Верхнеуральского уезда».

Вторая область распространения змеевиков в России — это верховья Китоа в Саянах, откуда Пермикин описывает (особенно по р. Сахангер) редкой красоты змеевик и змеевиковые брекчии.

При большом разнообразии уральских змеевиков практическое значение этих месторождений — только в будущем, однако следует иметь их в виду уже сейчас, например попутно с добычей нефрита.

Отчасти к змеевику могут быть отнесены офиокальциты Южного Урала, более подробно описываемые в книге о мраморах России А. Ферсмана и Р. Россиенской. Этот полумрамор-полумзеевик еще в 30-х годах прошлого столетия употреблялся местными мастерами для черенков ножей и с этой целью добывался в 1½ верстах к юго-западу от дер. Медведевки и в 5 верстах от Саткинского завода на Южном Урале.

Главнейшая литература

- Воробьев А. «Народное дело», 1918, № 3. Оренбург, стр. 18 (Южный Урал).
 Денисов-Уральский А. К. Руководство к обзору картин Урала и его богатств. СПб., 1902, стр. 31.
 Ковригин И. Замечания о геогностическом составе восточной части Саяна и отрогов его, заключающихся в верховьях рек Иркут и Китоа. — Горный журнал, 1836, ч. 3, стр. 483—533.
 Крыжановский В. И. Предварительный отчет об исследованиях в Ильменских горах и на Урале летом 1913 г. — Труды Геол. музея Акад. наук, 1914, VIII, вып. 12, стр. 224 (офиокальцит Медведевки).
 Лепехин И. И. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1768—1772 гг., Изд. 2, ч. 1. 1802, стр. 158 (Урал).

- Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Горный журнал. 1877, ч. 4, стр. 55—87.
- Николаев А. В. К минералогии Кыштымского горного округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дач.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1912, т. VI, вып. 7, стр. 224.
- * Потов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству. Пермь, 1811, стр. 300 (Каслинский район).
- Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребления. Изд. 3. СПб., 1896, стр. 245 (Урал).
- Чайковский. Геогностические исследования в округе Екатеринбургских заводов.— Горный журнал, 1833, ч. 2, стр. 18—19 (Горный Шит).
- Kluge C. E. Handbuch der Edelsteinkunde. Leipzig, 1860, S. 391 (о промышленности в Цеблице).
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 1. 1837, S. 248 (Урал).
- Watson J. British and foreign marbles and their ornamental stones, a descriptive catalogue of the specimens in the Sedgwick museum, Cambridge. Cambridge, 1916. I—X, 1—485 p. (о затрапичных месторождениях).

МОРСКАЯ ПЕНКА (СЕПИОЛИТ) И КРЕМНИСТЫЙ МАГНЕЗИТ

Этот минерал, идущий в довольно большом количестве на трубки и чубуки, привозился из Боснии и Малой Азии. Обработка производилась главным образом в Вене, в меньшей степени — в Константинополе.

Русские месторождения настоящей морской пепки пока неизвестны, но имеется месторождение минерала, близкого к ней, но сильно пропитанного углекислыми соединениями (Башарта Оренбургской губ., Верхне-Уральского уезда). Запасы его незначительны, а технические свойства не испытаны; однако вероятно, что, несмотря на примесь карбоната (20—30%), он сможет быть неплохим материалом для чубуков и трубок¹.

Представляют интерес кремнистые разновидности плотного магнезита, на которые обратил внимание А. Воробьев (1918 г.). Этот плотный фарфоровидный камень, внешне напоминающий кахолонг, хотя и не обладает прозрачностью настоящего кахолонга, известен в целом ряде змеевиковых районов Южного Урала (Наралинские и Губерлинские горы). В поделках он напоминает слоновую кость. Подобный минерал широко использовался Петергофской фабрикой для мелких поделок и особенно для флорентийской мозаики. Откуда получала этот камень Петергофская гранильная фабрика, выяснить не удалось, но по характеру образцов с включениями темно-зеленого змеевика надо думать, что это южноуральский камень.

ГИПС И АНГИДРИТ (АЛЕБАСТР, СЕЛЕНИТ)

Гипс в качестве поделочного материала имеет тройное применение: наиболее чистые мелкозернистые, но достаточно плотные гипсы идут для художественных изделий², сплошные массы сахарообразного алебастра, нередко со слоистой окраской, шлифуются на доски для столов, изредка для об-

¹ А. Ферсман. Исследования в области магнезиальных силикатов..., СПб., 1913 (Зап. Акад. наук, XXXII, № 2, стр. 136, 227, 278).

² Надо обратить внимание на исключительно художественное применение алебастра для фонарей-светильников и люстр, дающих приятный матовый свет и обнаруживающих, при тонких стенках, красивый рисунок строения камня (см. Павловский дворец-музей, дворец в Гатчине). Следовало бы применить и наши сорта для электрических ламп и люстр.

лицовки внутренних помещений, наконец, желтоватый волокнистый гипс — селенит идет для вытачивания пепельниц, предметов туалетного стола, пасхальных яиц и т. п. Все эти три типа гипса встречаются в России, но гипсовый камнерезный промысел находится в упадке и не отвечает тем богатствам гипса, которыми располагает наша страна.

Обработка гипса до сих пор носила чисто кустарный характер: селениновые изделия производились в деревнях Красноуфимского и Кунгурского уездов, тогда как белый и желтоватый гипс обрабатывался или в Екатеринбурге, в специальных мастерских, или в Мраморском, куда его привозили скупщики из Пермской губ. и где он подвергался дальнейшей, очень грубой обработке. Наименее развита была распиловка гипса на плиты, которая лишь случайно производилась в наших мастерских; этот гипс не мог конкурировать с более прочным и более твердым уральским мрамором. Только за последнее время началась обработка блочного гипса (белого, пятнистого и серого). В этом направлении перед войной (в 1910—1914 гг.) были достигнуты довольно хорошие результаты, и в магазинах кустарных изделий, в частности в Музее Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге, можно было видеть довольно изящные гипсовые пепельницы, лодочки в русском стиле, коробочки в виде уточек и т. д. Однако в этих изделиях мало заметно художественное приспособление к камню. Некоторое руководство художественной стороной осуществляло Красноуфимское художественное училище, которое создавало также образцы изделий.

Широко использовался русский гипс в начале 30-х годов прошлого столетия в связи с убранством Зимнего дворца в Петербурге. В 1836 г. директор Екатеринбургской гранильной фабрики предпринял разведки месторождений у устья р. Чусовой и в окрестностях г. Кунгура, но они не выявили нужного материала. Более удачными оказались работы у Кунгура, где шихтмейстером М. Портнягиным велись разведки в районе с. Степановского, в 20 верстах вверх по р. Ирени. После ряда неудач работы были перенесены еще выше по р. Ирени, к Ашанскому заводу, где удалось после ряда мытарств заготовить пужные для Зимнего дворца доски. Здесь алебастр встречался в больших чистых глыбах, он «имеет одинаковый вид белизны, да и самая крепость превосходила гораздо против Степановского, который и полир может дать в сравнении мрамора или даже и глины, на тонкости же кромка держится так же, как и твердые породы камней. Это весьма, только как я думаю и если не ошибаюсь, будет важное открытие к добыче алебаstra, хотя и затруднительна ломка одного...» (из донесения 1838 г. М. Портнягина). Здесь добыто было досок, в поларшина в квадрате, 51 штука, но очень большой белизны и чистоты тона добиться не удалось. Более успешно пошла работа с валунами гипса, находимого на полях у деревень Апачевка и Ясылские Ключи, несколько вверх по Ирени. Однако при пересылке в Петербург треть всех досок сломалась или оказалась поврежденной, что вызвало неудовольствие дворцового управления, и добыча была прекращена.

Гораздо большее значение, как на русском рынке, так и на иностранном, имели изделия из нашего селенита, несомненно красивого, но очень непрочного камня. Золотистый цвет, шелковистый блеск, легкая обработка с хорошо принимаемой полировкой являются положительными качествами камня, но у него есть и крупные недостатки — мягкость и хрупкость.

Для жил селенита характерна центральная полоска, пересекающая волокна минерала, по которой срастались обе стороны жильных отложений, так как, по всей вероятности, с обеих сторон кристаллизация шла одновременно. По направлению этой полоски часто происходят разломы куса селенита или изделий из него.

Хотя обработка селенита уже давно известна и ведется в ряде деревень Кунгурского и Красноуфимского уездов, однако художественный уровень изделий низкий. Банальность форм и грубость обработки из-за отсутствия квалифицированного художественного руководства заставляют стремиться к улучшению этого камнерезного промысла. Дешевые селенитовые изделия на русском и заграничном рынках (на кустарных выставках в Лондоне) пользовались заслуженным успехом, что позволяет рассчитывать на развитие кустарной обработки гипса.

Переходя к описанию самих месторождений гипсов, годных для поделочных целей, я должен прежде всего оговориться, что наши гипсовые богатства до сих пор еще не описаны и не изучены. Мы имеем огромные площади, занятые гипсовыми отложениями, среди которых, несомненно, встречаются гораздо чаще, чем мы это сейчас знаем, интересные разновидности декоративного гипса. В областях Поволжья, Прикамья и западных склонов Урала мы встречаемся с исключительным богатством гипсов перми и пермокарбона. Наиболее высокие сорта отмечаются между реками Сылвой и Чусовой, где распространен жилковатый розовый селенит (по р. Чусовой). Такой селенит отмечается и по р. Полуденный Пизь, у дер. Кашина в северной части Осинского уезда (Рышковский, 1835).

Селенитовые месторождения очень мало изучены и только частично были обследованы в 1914 г. В. Крыжановским, который отметил ломки селенита в 5 верстах к юго-востоку от Ашапского завода, на правом берегу р. Ирени, в Ясылских горах, в 50 верстах к югу от Кунгура. Селенит обнажается в ряде колушек, ям и дудок, которыми изрезана вся гора, и залегает горизонтальными жилками, подстилаясь и покрываясь серой слоистой известково-глинистой породой. Иногда тонкая жилка расширяется до 5—6 вершков и дает хороший поделочный материал. В самой почве иногда попадаются массы белого алебастра. Местные крестьяне считают, что лучший селенит находится близко от поверхности, по мере углубления дудок и штолен он обычно исчезает. Если последнее наблюдение правильно, то образование селенита зависит от поверхностных растворов и перекристаллизации слоев гипса, залегающих на глубине.

По данным В. Варсолофьевой, камнерезное дело началось кустарно сначала в дер. Тураевке и потом перешло в Богомолово и Покрово-Ясылское, где перед войной 1914 г. образовалась специальная артель, поддерживаемая Пермским земством и предполагавшая выпустить большое количество изделий за границу. Благодаря художественным образцам, присланным из Перми, здесь наладилась выделка изделий из гипса разных сортов: молочно-белого с прожилками, более прозрачного, серого, желтого, пятнистого и жилковатого. Были годы, когда по Ирени добывалось до 10 тыс. пудов селенита (например, в 1895—1897 гг.), причем пуд сырого материала, в зависимости от качества и крупности, расценивался от 30 до 60 коп.

Гипсы высоких качеств известны также на западном склоне Урала, в Уфимской и Оренбургской губерниях. Так, по р. Иньяк, впадающей в р. Ик, правый приток Сакмары, А. Карпинский отмечает нахождение в слоистых гипсах «шарообразных, до 1 аршина в диаметре, скоплениях снежно-белого мраморовидного гипса, мелкозернистого и однородного, как каррарский мрамор». Эти скопления, судя по описанию, очень напоминают алебастровые желваки среди третичных глин в Тоскане — в окрестностях Слены, Пизы, Флоренции и используются как ценный материал для вытачивания и вырезывания художественных изделий.

В самые последние годы на Самарской Луке, в дер. Ширяевой, был обнаружен синеватый ангидрит, который стал употребляться местным населением на различные поделки под названием жигулевского мрамора. Такой же голубоватый ангидрит еще в 60-х годах XIX в. до-

бывался по р. Пьяне в Княгининском уезде Нижегородской губ., где в с. Барнукове из него, по данным В. Докучаева, делали красивые столовые доски, вазы, пенельницы, подсвечники и т. п. Особенно красивы были изделия из темного и бело-серого алебастра с радиально-лучистыми шариками листоватого селенита. Как и в Самарской Луке, ангидрит назывался мрамором, а прозрачные сорта его — «леденцом».

Нет сомнения, что ангидрит, распространенный в пермских и пермокарбонových отложениях Поволжья и Прикамья, является ценным материалом для мелких изделий. Этими краткими данными ограничиваются наши сведения о гипсовых месторождениях России; надо пожелать, чтобы геологи и минералоги подвергли их более систематическому изучению,

ЛИТЕРАТУРА

- Белов А. Промышленность цветных камней на Урале.— Газ. «Промышленный листок», СПб., 1858, № 38 (Кунгур).
- Зайцев В. М. Полезные ископаемые Нижегородской губернии. В кн.: «Геологическое описание Нижегородской губернии. С очерком полезных ископаемых и геологического картою». Сост. В. А. Малицкий, В. Зайцевым, Н. Сибирцевым и В. Докучаевым. Гл. 7. СПб., 1886, 41 стр. (Материалы к оценке земель Нижегородской губ., ест.-испыт. часть, вып. 13).
- Карпинский А. П. Геологические исследования в Оренбургском крае.— Зап. Мин. об-ва, 1874, ч. 9, стр. 227.
- Грыжановский В. И. Предварительный отчет об исследованиях в Ильменских горах и на Урале летом 1913 г.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1914, VIII, вып. 12, стр. 223—226.
- Поинский М. Э. Самарская Лука. Геологическое исследование. Казань, 1913, стр. 606 (Жигули).
- Понов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1. Пермь, 1804, стр. 394—395.
- Рышковский. Геогностическое описание 4-го участка Пермских заводов.— Горный журнал, 1835, ч. 4, стр. 61 (дер. Кашина).
- Ферсман А. Е. и Унковская В. А. Ангидрит в египетских изделиях.— Изв. Ин-та археол. технол., 1922, вып. 1, стр. 191—193.

МАЛАХИТ

Этот камень должен считаться поистине русским, так как ни одно в мире месторождение малахита (Австралия, Северная Америка) не может сравниться с богатством этого поделочного материала на Урале. Его роль как орнаментного и поделочного камня известна еще с древности, когда самые дорогие строения украшались малахитом; так, колонны храма Дианы в Эфесе, перенесенные позднее в храм св. Софии (Константинополь), были облицованы этим камнем.

Почти вся промышленность по обработке малахита сосредоточена на Урале, откуда изделия из него широко распространялись по разным странам, частью в виде небольших поделок, частью в форме дорогих и крупных ваз, чернильниц, канделябров и т. п.

Начало крупной добыче малахита было положено около 1810 г. в связи с разработкой Меднорудянского месторождения. По архивным сведениям Горного департамента (1820 г.), малахита ежегодно добывалось около 1000 пудов, причем цена его равнялась 1000 руб. за пуд. До этого времени камень ценился еще выше, как драгоценный, так как шел на бусы, перстни и брошки. После больших находок малахита около 1825 г. начался расцвет малахитовой промышленности и изготовление из него крупных изделий (колонн, чаш, ваз и т. д.). В начале XIX в. погоня за малахитом доводила его цены, даже за маленькие куски, до 25 руб. за

фунт, причем, по словам Н. Щеглова, «позолота оправы их возвышает красоту и блеск их». Гранильная фабрика в Петергофе покупала в 30-х годах огромные количества этого камня и платила по 8—16 руб. за фунт малахита лучшего качества.

Густота и прелесть зеленого тона, разнообразие оттенков и своеобразие рисунка придают малахиту особую красоту, которая производит неизгладимое впечатление (вазы, столы в Эрмитаже, колошны в Исаакиевском соборе). Недаром самым ценным подарком Александра I Наполеону были стол, канделябр и ваза из малахита. Не меньшей известностью пользовались и огромные чаша ($2 \times 1,43$ м) и ваза (высотой в 2,5 м), выставленные Демидовым на Парижской выставке 1878 г.

«Бирюзовая» разновидность малахита у гранильщиков ценится раз в пять дороже темной — «глисовой», так как обычно гранильщики наблюдают, что чем светлее малахит, тем выше его полировка. В изделиях играют роль и красота рисунка, сочетание темных и светлых оттенков и переходы синих и зеленых тонов. Весьма часто, особенно в светлом малахите, наблюдаются черные дендриты марганцевых окислов или медных соединений кобальта, дающие красивый своеобразный рисунок.

Можно различать два сорта малахита: ленточный, струистый, разных тонов, преимущественно светлых, и особенно красивый радиально-лучистый шелковистый сорт темно-изумрудного тона, однако его полировка трудна и непостоянна.

Малахитовыми изделиями славился Екатеринбург, особенно его гранильная фабрика. Среди изделий из него громкую известность имеет громадная чаша, хранящаяся в Берлинском музее; она была подарена Николаем I Фридриху-Вильгельму III. В с. Спасском — подмосковном имении П. Шереметьева, богатство которого вошло в поговорку, была компата, облицованная малахитом; малахитовые залы имеются и в б. Аничковом и Зимнем дворцах. (Восемь колонн Зимнего дворца обошлись в 50 тыс. руб. серебром.)

Сейчас малахит редко идет на мелкие поделки, как в начале XIX столетия; главное применение камня — в сравнительно крупных вещах, начиная со шкатулок, письменных приборов и кончая большими вазами, столами, орделками для каминных и колоннами. Для последней группы изделий речь идет не о применении целых кусков, а о фанеровке тонкими пластинками малахита, подобранными так, чтобы получался красивый рисунок и без заметного шва. По характеру своего применения малахит близок к орлецу и лазуриту, но гораздо дешевле последнего; в обработке он очень легок, так как мягок и хорошо принимает полировку. Добываемый малахит сортируется на поделочный (разделяемый по крупности кусков, начиная с $\frac{1}{4}$ фунта до 10 фунтов и т. д.) и на мелкий, годный лишь для приготовления ценной зеленой краски.

Цена поделочного малахита за пуд в кусках на месте колебалась в 1900 г.

от $\frac{1}{4}$ фунта до 1 фунта — 26 руб.	от 4 фунтов до 5 фунтов — 76 руб.
» 1 » » 2 » 36 »	» 5 » » 7 » 92 »
» 2 » » 3 » 48 »	» 7 » » 10 » 112 »
» 3 » » 4 » 60 »	выше 10 фунтов — от 150 до 2000 руб.

Краска малахитовая ценилась от 12 руб. 50 коп. до 20 руб. за пуд. Перед войной, в 1914 г., эти цены повысились на 30—50%.

Месторождения малахита довольно многочисленны на Урале, так как он сопровождается медные руды во многих месторождениях. Однако практическое значение имели малахиты лишь Меднорудянского и Гумешев-

ского месторождений; малахиты по р. Рассыпухе в Кыштымском округе и из некоторых рудников на Алтае играли незначительную роль.

1. Меднорудянский в Нижне-Тагильском округе. Около самого Нижнего Тагила в медных рудниках Демидовых встречались самые высокие сорта малахита, образовывавшие большие неправильные скопления или жилы в известняке. Так, в 1835 г. на глубине 36 сажен под руслом рч. Рудянки встречено было гнездо малахита до 3 сажен длиной и в 1 сажень шириной и высотой; вес глыбы (по расчету) — до 15 тыс. пудов. Из некоторых частей этой глыбы были выделены отдельные куски без трещин, очень высокого качества, весом 300—400 пудов. Неизвестный автор, детально описывая эту находку в «Горном журнале», отметил, что «если употребить сей малахит на украшения, то им можно выложить 13 440 кв. аршин».

Это месторождение по своему богатству и мощности, пригодности малахита для изделий и облицовки, а также по красоте узоров и по чистоте окраски зеленых тонов является единственным на всем земном шаре. Отсюда был взят малахит для знаменитых колонн Исаакиевского собора, а также для малахитового зала Зимнего дворца и для столов Эрмитажа¹.

Разработка Меднорудянского рудника начата была в 1814 г., но до 1835 г. количество находимого малахита было сравнительно ничтожным, а качество — низким. Ежегодно при добыче руды попутно получалось малахита от 2 до 5 тыс. пудов. Вес наибольшей глыбы малахита был определен в 35 тыс. пудов; вес наибольшего из кусков, выданного из рудника, — 135 пудов. В конце 90-х годов прошлого столетия добыча малахита стала падать; в настоящее время малахит встречается только гнездами в тальковых глинах среди известняка и намного реже, чем раньше; этим и объясняется значительное повышение цен на него. Интересны новые находки малахита на Урале, около знаменитых меднорудянских шахт, на частной земле; в 1913 г. при рытье колодца рабочие случайно наткнулись на отдельные куски превосходного малахита. Владелец участка Треухов заложил здесь небольшую шахту и под крупнозернистым мрамором, на глубине 39 аршин, встретил массу малахита в несколько тысяч пудов, кусками до 8 пудов. Большая часть материалов из-за своей мелкости и рассыпчатости могла пойти только на краску, но попадались куски большой ценности для поделок.

2. Гумешевский рудник Полевской дачи, к югу от Екатеринбурга. На знаменитых медных рудниках в конце XVIII в. был получен огромный и прекрасный материал, нередко раздававшийся разным музеям владельцем этих рудников Турчаниновым. Прекрасные образцы этого малахита имеются в минералогическом собрании Академии наук и особенно в Горном институте, куда была передана большая глыба малахита весом 94 пуда, поднесенная Турчаниновым Екатерине II в 1789 г. Глыба была оценена в 25 714 руб. 28 коп. серебром; она замечательна по своей однородности, плотности и красоте рисунка на частично отполированной поверхности. В месторождении, дававшем до открытия Меднорудянского основное количество превосходного материала, малахит лежал в красных глинах и добывался кусками до 10 пудов весом (Macquart, 1789).

Насколько мало было малахита до открытия Меднорудянского, видно из того, что его не хватало даже для приготовления табакерок, бывших в моде в царствование Екатерины II.

3. Другие месторождения на Урале. Гораздо меньшее значение имеет малахит из Кыштымского рудника по р. Рассыпухе, при-

¹ Очень хороши глыбы малахита в Нижне-Тагильском заводском музее.

току р. Миасс, в Соймоповской долине; здесь была найдена глыба малахита в 30 пудов, поднесенная Горному институту в 1829 г. Расторгнувшим. Малахит, по описанию Гофмана, залегал в контакте змеевика и известняка и специально добывался для поделочных целей. По всей вероятности, две глыбы малахита из этого месторождения хранятся сейчас в Кыштымском заводском музее (Николаев, 1912).

Небольшое количество малахита давали в XVIII в. и Туринские (Походяшинские) рудники в Богословском округе на Северном Урале, где малахит встречался в небольших количествах в верхних частях жил, ныне уже совершенно выработанных.

В последние годы запасы малахита сильно истощились; его месторождения обычно связаны с верхами месторождений и сравнительно редко, как в Меднорудянске, — с воздействием на известняки горячих медных растворов. Поэтому по мере углубления медных рудников количество малахита падает и это грозит прекращением его добычи, если только новые находки окисленных руд не дадут уральскому рынку этот красивый цветной камень.

Вместе с малахитом в тех же натечных скоплениях встречаются хризокolla и разные фосфаты меди (элит, демидовит, тагилит и др.), которые обуславливают нередко смену зеленых и синеватых тонов малахита. Иногда малахит прорезан жилками синего азурита, что придает ему очень красивый цвет. Кварцы, окрашенные малахитом и азуритом, известны в изделиях Египта и происходили, очевидно, из месторождений Синайского полуострова. Такие же азуритовые украшения я видел в Монголии. Вероятно, что такой красивый материал могли дать Алтай и Киргизские степи.

Главнейшая литература

- Денисов-Уральский А. К. Руководство к обзору картин Урала и его богатств. 3 доп. изд. СПб., 1902, стр. 41—42.
- Колоссальная глыба малахита Тагильского Медно-Рудянского рудника. — Горный журнал. 1836, ч. 2, стр. 174—178.
- Мельников М. П. Путеводитель по Музеуму [Горного института]. СПб., 1898, стр. 10, 14.
- Николаев А. В. К минералогии Кыштымского горного округа. 1. Минералы Кыштымской и Каслинской дач. — Труды Геол. музея Акад. наук, 1912, VI, вып. 7, стр. 212.
- О получении серебра и о вновь найденном малахите на Урале. — Горный журнал, 1835, ч. 4, стр. 158—161 (Меднорудянский).
- Пыляев М. И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употреблений. Изд. 3. СПб., 1896, стр. 319.
- Ферсман А. Е. Находка малахита на Урале. — Природа, 1914, № 2, стлб. 218 (Меднорудянский).
- Щуровский Г. Е. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841, I—VII, стр. 370, 378—380.
- Brard C. P. *Minéralogie appliquée aux arts*, vol. 3. Paris, 1821, p. 390.
- Macquart M. *Essais ou recueil de minéralogie*. Paris, 1789 (Сысерть).
- Pallas P. S. *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs*, Bd 2. SPb., 1773, p. 149 (Гумшевский рудник).

ИЗВЕСТКОВЫЙ ШПАТ И ЕГО РАЗНОВИДНОСТИ

Крупнокристаллический известковый шпат употребляется для поделок и мелких украшений; для орнаментных и строительных целей идут мелкокристаллический мрамор и оникс. В практике принята следующая классификация декоративного кальцита:

1. Исландский шпат.

2. Натечные капельники, сталактиты, арагонитовые натёки, гороховидный камень.

3. Мраморный оникс.

4. Мраморы и мраморовидные известняки (люмахелла, офиокальцит и др.).

Ввиду особого значения мрамора для строительства, его детальное описание составит предмет специальной монографии. Точно так же за рамки настоящей работы выходит обзор жемчуга, перламутра и кораллов, хотя по своему составу они входят в группу углекислого кальция.

1. ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ

Исландский шпат может считаться поделочным камнем условно, так как употребляется в качестве предметов украшений крайне редко. Его крупные кристаллы ценятся как музейный материал и сувениры. Чистые куски его продавались в Крыму около Байдарских Ворот проезжающим, привозившим неизменно этот сувенир с Южного берега Крыма. Чистые спайные куски, однако, нечасты и в общем известны лишь в горе Форос около Байдара, в Кубанской обл. и в нескольких пунктах Якутской и Енисейской областей (Ревуцкая, 1917).

2. НАТЕЧНЫЕ КАПЕЛЬНИКИ, СТАЛАКТИТЫ, СТАЛАГМИТЫ

С некоторой натяжкой могут быть отнесены к поделочным камням разного рода сталактиты, которыми так часто туристы украшают свои комнаты, безжалостно, варварской рукой разрушая подземные пещеры. В этом отношении приходится особенно настаивать, чтобы посетители не губили сказочные и фантастические формы подземной природы. Целый ряд переходов связывает сталактиты с осадками мраморного оникса, отлагающегося обычно из терм (см. ниже).

Наши сталактитовые пещеры почти совершенно не изучены, и нет даже попытки свести разрозненные сведения о них. В качестве особенно богатых сталактитами надо отметить:

1. Пещеры Крыма — Скеля-Коба в Байдарской долине, с великолепными тонкими и хрупкими сталактитами (Двойченко, 1914); две пещеры в верховьях р. Качи — оригинальные прозрачные сталактиты; две пещеры на Чатыр-Даге, Кизил-Коба в верхнем течении Салгира и Туакская пещера на Южном берегу.

2. Пещеры Кавказа в окрестностях Сухума (Иванов, 1898).

3. Очень богаты сталактитами пещеры Ферганы.

4. Лаклинская пещера в Саткинской даче на Южном Урале (в 2 верстах от башкирской дер. Лаклы и в 30 верстах от Саткинского завода). Часть натёков, по словам Я. Филатеева, носит здесь характер мраморного оникса (Руденко, 1914).

5. Пещеры и рудники Нерчинского округа и Алтая, а также знаменитая сталактитовая пещера в 100 верстах от Нижнеудинска вверх по р. Уде. Из забайкальских пещер особенно известна своими капельниками Лургиканская — около Шилкинского завода.

3. МРАМОРНЫЙ ОНИКС

Мраморным ониксом называют красивый зеленовато-желтый просвечивающий минерал, получивший начиная с конца 90-х годов прошлого столетия широкое применение для изготовления письменных приборов,

ламп и других изделий. По своему составу — это углекислая известь (аргонит или кальцит), окрашенная органическими соединениями или закисью железа и никеля. Таким образом, эта порода не имеет ничего общего с полосатой разновидностью халцедона, которая также называется ониксом.

Главные месторождения этого минерала известны в Алжире (провинции Оран и Константина), Египте¹, Аргентине, Мексике (в штате Нижняя Калифорния), Италии и особенно в штатах Ута и Аризона Северной Америки. Во всех этих районах они связаны с отложением углекислой извести из горячих источников, нередко в связи с вулканической деятельностью. В 90-х годах прошлого столетия добыча в Алжире (желтых, соломенных, белых и наиболее ценных розовых сортов) достигла тысячи тонн, в Северной Америке, зеленых сортов (вместе с офиокальцитом), — 10 тыс. т, причем этот красивый камень еще в 50-х годах широко использовался в архитектуре, например для балюстрады знаменитой лестницы Большой Оперы в Париже (алжирский).

Как поделочный камень он известен давно персам, египтянам, грекам и римлянам (Зембницкий, 1842; King, 1865; Blümper, 1884). Так, в Малой Азии издавна применялся известный мраморный оникс — «тавризский мрамор» с берегов Урмийского озера, к западу от Тавриза², из Турецкой Армении, а во времена Римской империи разрабатывался аlijkирский и египетский материал, описанный Плинием Старшим под именем «восточного алебастра» (Merrill, 1893; Curtney, 1898—1899).

В России мраморный оникс известен только в Закавказье; он давно применялся там для надгробных памятников и архитектурных деталей в старинных зданиях. На Парижской выставке 1867 г. кавказский оникс привлекал к себе внимание.

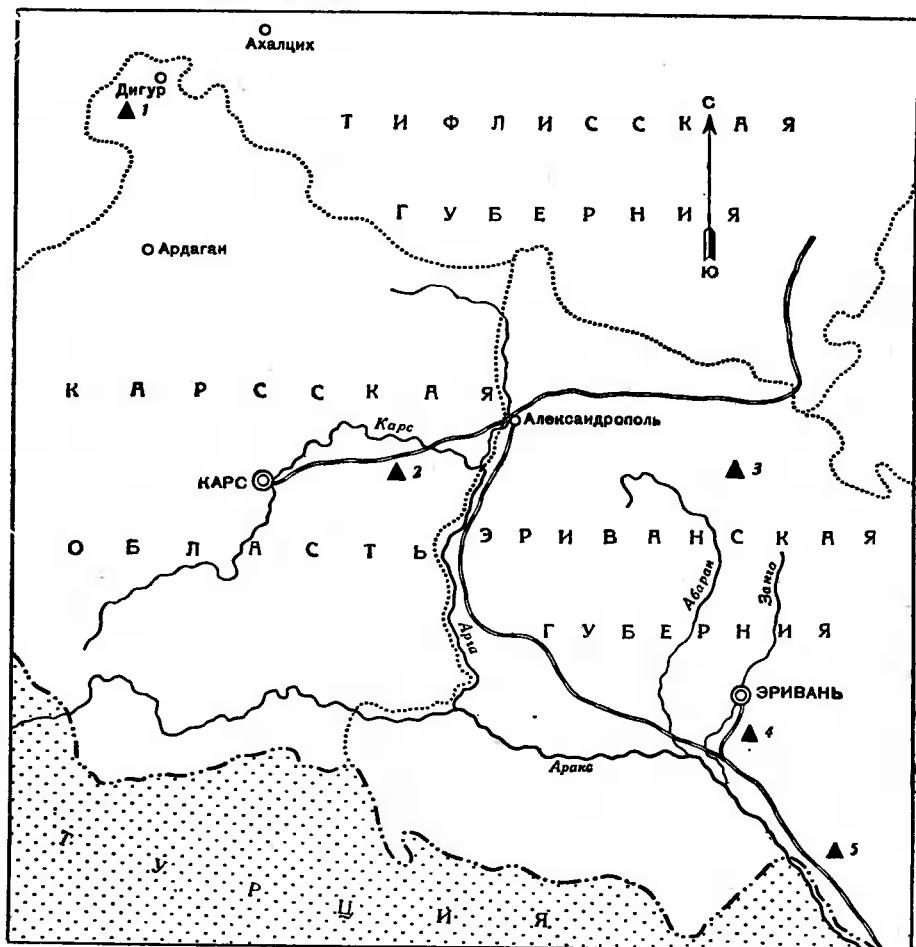
По свидетельству промышленника М. Бетанова (1901; В. К. 1901; Винда, 1901), известны следующие месторождения, отмеченные на прилагаемой схематической карте (фиг. 22):

1. Мармало-Мта на горе Арсиан, в Посховском участке Карсской обл. (Ардаганского округа). Это месторождение находится в 50 верстах от Ахалциха, в 5—6 верстах от с. Саихве, в области, весьма богатой углекислыми источниками, на высоте около 7500 футов. Разведочные работы обнаружили значительные запасы глыб оникса разной величины в известковом туфе. Месторождение было описано еще в конце XVIII в. Рейнеггсом (Reineggs, 1797), который отмечал, что здесь работало на копи до 100 человек и что обработке камень подвергался в Акиске.

2. Селение Джарджи и Зарушатского участка Карсской обл., в 4 верстах от сел. Гренадерского и в 20 верстах от ст. Баш-Кадыкляр Карсской ж. д. Глыбы больших размеров, красивых светлых тонов, с прожилками, среди туфов, прорезанных углекислыми источниками. В 1900 г. было приступлено к разработке, причем был открыт слой с красивым зеленым тоном. Цена пуда этого материала, с доставкой в Тифлис, не превышала 35 коп. Гамбашидзе приводит запасы этого месторождения — около 80 тыс. м³, кусками по 5 × 3 фута, причем оникс здесь серый, зеленый, голубой, красный и бурый.

¹ В Египте имеется ряд месторождений, из которых наиболее богатое находится недалеко от Каира, в известняках (почти белый или светло-желтый оникс). Желтый аlijkирский оникс был открыт вторично в 1843 г. в провинции Оран при постройке железной дороги. См. «Internat. Exhibit. 1862». London, 1863, II, p. 164. О римских работах см. Watson, 1916.

² См. E. Tietze. Dis Mineralreichthümer Persiens.— Jb. Geol. Reichsanst., 1879, XXIX, S. 550. Отмечается еще ряд пунктов в Персии. Вероятно, откуда материал проник на Восток — в Русский Туркестан, а может быть, и на Запад — в Малую Азию.



Фиг. 22. Схематическая карта месторождений мраморного оникса в Закавказье (1915 г.). Черными треугольниками показаны месторождения оникса, описанные в тексте

3. По описанию Воскобойникова (1830) вблизи Дарачичакских рудников, по р. Дарачичаке, видны осадки ключей, красивого волнистого вида, с белыми и синевато-белыми полосами. Месторождение находится в 58 верстах от Эривани, по дороге в Тифлис.

4. Сел. Мисхане (Ново-Михайловка) Ново-Баязетского уезда Эриванской губ.

5. В 12 верстах к югу от г. Эривань, у шоссеиного тракта. Большие глыбы оникса, широко применявшегося для татарских могил.

6. Сел. Агдаш (Агбаш) Эриванской губ., по берегу р. Гарни-Чай, в 20 верстах к югу от г. Эривань. Гамбашидзе (Ghambashidze, 1913) отмечает однородную белесоватую и голубоватую окраску оникса, без слоистости.

7. По р. Мармар-Чай Ново-Баязетского уезда Эриванской губ. — тонкослоистые мраморовидные отложения, окрашенные в светло-зеленый тон (Отчет Кавказского горного управления, 1907).

Кроме Кавказских месторождений, нам неизвестно в России других вулканических областей, богатых этим красивым камнем. Описанные местности Закавказья заслуживают внимания.

Любопытно отметить распространение этого камня в архитектурных изделиях Туркестана, особенно в Самарканде, где зеленоватый натечный просвечивающий «известняк» шел на мраморные плиты и внутренние украшения (например, в мечети Тамерлана).

Происхождение этого камня до сих пор остается неизвестным (Мушкетов, 1886). Может быть он привозился из пещер Алайского хребта, натечные образования которых хорошо известны. Однако более вероятно предположение, сделанное еще Мерритом, что самаркандский оникс происходит из знаменитого Урмийского месторождения. О широком применении оникса в Туркестане художник С. Дудин пишет следующее (в частном сообщении):

«Кроме мраморов, в декоративном убранстве некоторых старинных сооружений применялся еще так называемый оникс. Сейчас им облицован цоколь стен внутри мавзолея Гур-Эмира, но при раскопках, хотя и редко, встречаются обломки угловых колонн, резных облицовочных плиток и т. п. из этого материала. Одна из таких плит вделана в правом нижнем углу изразчатого Михраба в мечети Куссам Ибес Оббаса (живого святого), в группе мавзолеев Шах-Зонда. Куски колонн и плиток вывезены мною для Русского музея в Петрограде. У меня лично также имеется кусок стержня угловой колонны и кусок плитки, не оконченной обработкой. Такие же грубо обработанные куски плит я встретил в Самарканде у местных торговцев древностями. Откуда добывался этот оникс, я не смог собрать сведений, но в связи со сказанным несомненно одно, что обрабатывался он окончательно для применения в сооружениях на месте. Любопытно, что наипаче и наибольшие куски его встречаются у старой цитадели г. Самарканда (при случайных раскопках). Этот оникс вязкий, великолепно противостоящий разлому, светло-зеленоватый, напоминает в лучших образцах цвет морской воды, сильно просвечивает по краям, ровен или слегка облачен по окраске. Среди ониксов мавзолея Гур-Эмира некоторые плиты отличаются более интенсивною зеленою окраскою, впадающею в желтоватый отлив».

Наконец, натечные образования, близкие к сталактитам, использовались из некоторых рудников Забайкалья и из них делались довольно грубые и мало красивые столешницы; в 1780 г. в рукописи неизвестного автора отмечался «алебастрит» из Кадаинского рудника (Neue Nordische Beiträge, 1872).

А. Кулибин (1827) отмечал «капельниковатый жилковатый известковый камень желтовато-красного и бледно-желтого цвета, принимающий хорошо полировку, из окрестностей Зерентуйского рудника и ргутного рудника по Ильдибану». Действительно, по архивным данным, близ Зерентуйского рудника в 1830 г. было добыто несколько глыб «полосатого алебастра» для нужд Петергофской гранильной фабрики, однако из-за низкого качества их (они годились лишь для приготовления пьедесталов) они не были вывезены в Европейскую Россию.

ЛИТЕРАТУРА

Общая

- Зембницкий Я. Г. О сталагмите, подаренном в С.-Петербургское минералогическое общество А. Жерве в 1819 г. — Труды Мин. об-ва, 1842, ч. 2, стр. 86 (исторические сведения и старая литература об алебастроне).
- Ревуцкая Е. Д. Русские месторождения исландского шпата. Пг., 1917. (Материалы для изуч. ест. производит. сил России, № 14).
- Blümlner H. Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste der Griechen und Römern. Bd. 3. Die Arbeit in Stein. Leipzig, 1884, S. 60 (полная путаница определений).
- Brard C. P. Minéralogie appliquée aux arts, vol. 2. Paris, 1824, p. 400.
- Curtney Alb. Bull. U.S. Geol. Survey, 1898/99 (выдержки в статье М. С. Бетанова).
- Ghambashidze D. V. Mineral resources of Georgia and Caucasia. London, 1919, 182 p.

- King Ch. W. Natural history of ancient and modern precious stones and gems and of the precious metals. London, 1865, p. 254 (история использования месторождений Алжира и Африки).
- Merrill G. P. The onyx marbles...— U. S. Nation. Mus. Ann. rep., 1893. Washington, 1895, p. 539—585.
- Watson J. British and foreign marbles and their ornamental stones, a descriptive catalogue of the specimens in the Sedgwick museum, Cambridge. Cambridge, 1916, p. 350.

Кавказ и Крым

- Бетанов М. С. О кавказском мраморном ониксе. (К Кавказской юбилейной выставке). Тифлис, 1901, 48 стр.
- Винда. По поводу так называемого разноцветного «прозрачного мрамора» близ г. Ахалдиха.— Вестник горн. дела и орошения, 1901, № 3, стр. 2—4.
- В. К. Ониксовые месторождения Закавказья.— «Приазовский край». Перепеч. в сб.: «Горное дело и орошение». Тифлис, 1901, № 18.
- Воскобойников. О Дарачичакских рудниках и об углекислых источниках, близ оных находящихся.— Горный журнал, 1830, ч. 1, стр. 317—331.
- Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, стр. 130—132 (Зап. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4).
- Иванов А. Сталактитовые пещеры окрестностей Сухума.— Естествозн. и геогр., 1898, № 10, стр. 39.
- Отчет Кавказского горного управления за 1907 г., стр. 72 (заявки).
- Neue Nordische Beiträge. SPb., 1782, IV, S. 240.
- Pariser Industrie-Ausstellung.— Steinmaterial der Kunst. Katal., 1867, p. 193—237 (кавказский оникс).
- Reineggs J. Allgemeine historisch-topographische Beschreibung des Kaukasus, Bd 2. 1797, S. 145 (оникс и его обработка, из Арсианского месторождения).

Другие районы

- Кулибин А. Список ископаемых, находящихся в Нерчинской заводской округе.— Указ. открытый по физ., хим., ест. ист. и технол., 1827, IV, ч. 1, стр. 358.
- Мушкетов И. В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. 1. СПб., 1886, стр. 370.
- Руденко С. И. Лактинская и Игнатиева пещеры Южного Урала.— Труды Об-ва землевед. СПб. ун-та, 1914, III, 118—132.

ФЛЮОРИТ¹

Флюорит, или плавиновый шпат, за его разнообразие цветов прозван германскими рабочими «рудным цветком». Действительно, во всем минеральном царстве трудно найти такой оттенок, которого не было бы у флюорита; он часто прозрачен, обладает в некоторых разностях одним цветом в проходящем свете и другим — в отраженном (флюоресценция), после нагревания светится в темноте (фосфоресценция) и частично обесцвечивается. Иногда он употреблялся для подделки драгоценных камней и шел в продажу под названием «сапфира», «рубина», «аметиста», «изумруда», «топаза». В. Севергин (1807) красочным языком ученых конца XVIII в. так описывает его свойства: «Можно его шлифовать и полировать, и выделывать из него разные вещи; иногда имеет он яркие и приятные цвета, что при прозрачности его в такое приводило заблуждение, что такие камни принимали за топазы, сапфиры, изумруды, хризолиты и проч. Но он мягок, хрупок, легко ломается по направлению совершенной спайности по кубу (неверно! — по октаэдру.— А. Ф.) и поэтому плохо ограняется, легко окатывается и быстро теряет блеск. Отличить от настоящего камня его нетрудно, так как он царапается стеклом».

В Англии (Дербишир) непрозрачные, лишь просвечивающие, жильные, зонально окрашенные флюориты широко применяются для выделки ваз, бокалов, канделябров и столов. Обработка материала, однако, настолько

¹ Статья составлена Е. В. Ереминой.

трудна, что приходится для предохранения от растрескивания предварительно пропитывать его с поверхности прозрачной смолой. Украшения из флюорита очень дешевы, так как сырье под названием «дербиширский шпат» имеется в изобилии¹.

Было высказано предположение, что загадочные мурриновые вазы древних римлян, замечательные своим богатством красок, о которых рассказывает Плиний, были приготовлены из плавикового шпата. По словам сатирика Петрония, цена на них доходила до сотни тысяч динариев за штуку. Однако ни один такой древний памятник не дошел до нас, и мы еще сейчас теряемся в догадках о природе материала этих vaz (фарфор, флюорит, нефрит, агальматолит, агат?).

Необходимо отметить также совершенно новое применение бесцветных, прозрачных, чистых от включений и нетрепциноватых плавиковых шпатов — из них изготавливают оптические линзы, пластины и призмы для работ в ультрафиолетовой части спектра. Кроме фирмы Цейсса в Берлине, их готовили в Петрограде в Физическом институте Петроградского университета под руководством Д. Рождественского. По сведениям последнего, весь плавиковый шпат для этой цели Цейсс получал из одного из наших Забайкальских месторождений, со ст. Оловянной.

Хотя в России довольно много жилых месторождений флюорита, но среди них не найдено пока хороших разностей зонально окрашенного минерала; правда, некоторые жилы Забайкалья, вероятно, могли бы дать высокодекоративный материал. Чрезвычайно богатое месторождение близ ст. Маньчжурия представляет жилу, состоящую из очень чистого флюорита различных оттенков фиолетового, голубого и зеленого цвета, но содержащего вредную для обработки примесь кварцевых зерен. Около дер. Дульдурга известно несколько жил плавикового шпата, просвечивающего и ярко окрашенного — большей частью в зеленый или фиолетовый цвет.

Однородно окрашенные водяно-прозрачные кристаллы плавика, которые известны в ряде мест, могли бы быть частично использованы для поделок; из Изумрудных копей на Урале известен зеленый и бесцветный плавик, из вольфрамовых месторождений по Баевке на Среднем Урале — светло-фиолетовый, из Адун-Чолуна в Забайкалье — ярко-зеленый, синевато-зеленый и синий. Особенное внимание следует обратить на флюориты юго-восточной части Забайкалья, нередко по красоте своих тонов (например, васильково-синий) и по прозрачности вводящие в ошибки не только местных жителей, но и торговцев минералами. Исключительно хорошие флюориты района Урги во Внешней Монголии, откуда в Екатеринбурге можно было видеть водяно-прозрачный светлый розово-фиолетовый плавик.

Большое значение в камнерезном деле мог бы приобрести землистый плавиковый шпат фиолетового цвета, который под именем ратовкита известен в больших количествах в Тверской губ., особенно по рекам Осуге и Вазузе. К сожалению, он не особенно хорошо воспринимает полировку, но не исключена возможность находки здесь более плотных скоплений, которые дадут красивый, но мягкий темно-фиолетовый камень.

ЛИТЕРАТУРА (главные сводки)

- Докторович-Гребницкий С. А. Плавиковый шпат. Пг., 1918, 19 стр. (КЕПС АН, ч. 4. Полезные ископаемые, вып. 24).
Ермина Е. В. Месторождения плавикового шпата в России. Пг., 1917, 39 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России, № 18).

¹ Превосходные изделия конца XVIII в. имеются в Павловском дворце-музее. Начало промышленности было положено в 1765 г.

- Севергин В. М. Подробный словарь минералогический..., содержащий в себе подробное изъяснение всех в минералогии употребительных слов и названий, также все в науке сей учиненные новейшие открытия, т. 2. 1807, стр. 230.
- Brard C. *Mineralogie appliquée aux arts*, vol. 3. Paris, 1821, p. 359.
- Mawe J. *Mineralogy of Derbyshire*. London, 1802, p. 76—82.
- Watson J. *British and foreign marbles and their ornamental stones, a descriptive catalogue of the specimens in the Sedgwick museum, Cambridge*. Cambridge, 1916, I—X, p. 386.

КАМЕННАЯ СОЛЬ

Каменная соль отчасти может быть отнесена к поделочным камням, так как из прозрачных кусков ее можно вырезать различные мелкие украшения. Знаменитые копи Велички в Чехословакии известны своими кустарными изделиями, обычно, однако, довольно посредственными в художественном отношении. Чистые сорта соли наших месторождений (Брянцевской копи Бахмутского района, Карсской обл., Астраханской степи, Туркестана, Илецкой Защиты в Оренбургской губ.) также могут быть использованы. В указанных районах прозрачные, чистые сорта встречаются в виде вторичных продуктов перекристаллизации и залегают отдельными гнездами среди сплошной массы мелкокристаллического галита, иногда в свободных полостях и пустотах.

У нас до сих пор для поделок применялись только водино-прозрачные массы соли из Бахмутского района, где исстари выделялись и вытачивались пресс-панье, шепельницы и другие изделия, которые можно было покупать на станциях Лозовая и Сивельниково (Курской ж. д.) по умеренным ценам. Особенно интересны были изделия с пустотами, наполненными раствором с пузырьками воздуха; при этом кустари старались обычно придать такой вид изделиям, чтобы можно было легко наблюдать передвижение пузырьков при изменении положения. Небольшое производство подобных изделий известно и в Илецкой Защите, где прозрачные куски соли, годные для обработки, назывались «сердцевинами». Вряд ли этот вид изделий может иметь будущее. Однако на соляных копях надо организовать отбор прозрачных образцов для оптических приборов и музеев; на такие образцы имеется постоянный спрос.

Главнейшая литература

- Марголиус А. М. Соляные промыслы Закавказья: их прошлое, современное состояние и возможное будущее. Тифлис, 1906, стр. 50—51 (Кагызман).
- Мёллер В. И. Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Изд. 3 доп. и испр. СПб., 1900, I—X, стр. 287 (месторождение Кагызмана, находки 1887 г.).
- Яковлев Н. Н. Материалы для геологии Донецкого бассейна (каменная соль, доломиты и медные руды). СПб., 1914, 68 стр. (Труды Геол. ком., вып. 94).
- Tschernyschew Th. et Loutougin L. *Le bassin du Donetz.— Guide des excursions du VII Congrès. géol. intern.* SPb., 1897, Art. 16, p. 54.

КОЛЧЕДАН (ПИРИТ, МАРКАЗИТ)

Этот блестящий непрозрачный камень известен был еще в древности, когда его полированные пластинки заменяли ручные зеркала. Начиная с XVIII в. много раз, особенно во Франции, пытались использовать колчедан в качестве ограночного камня, но каждый раз мода на него проходила очень быстро¹. В России не было попыток транить колчедан, хотя

¹ Подробное описание применения марказита в ювелирном деле см. M. Percival. *Chats on old jewellery and trinkets*. London, 1912, p. 297.

многочисленные месторождения его могли бы дать прекрасный и обильный материал.

В качестве пресс-папье и для украшения столов или каминов у нас нередко можно видеть блестящие кубы пирита в черном сланце с горы Казбек, которые нередко привозятся туристами из поездок по Военно-Грузинской дороге, где этот камень за бесценок предлагался проезжающим на ст. Казбек.

РУТИЛ

Рутил часто встречается в виде темно-красных кристаллов с красивым металлическим блеском на отполированных плоскостях; такие ограненные рутилы очень сходны с черным алмазом благодаря высокому показателю преломления.

В России неизвестны попытки огранки этого камня, хотя простые и чистые, нетрепциноватые его кристаллы встречаются в ряде Уральских россыпей (например, по р. Каменке в Нижне-Исетской даче), а также в кварцах Беркутовых гор в Кыштымском округе (к югу от Кыштыма). Не менее известны большие кристаллы (до 10 см) темно-красного рутила, которые одно время попадались в Изумрудных копиях, по р. Токковой.

Некоторого внимания заслуживают на Урале «волосатики», т. е. включения игл и нитей минералов в прозрачный горный хрусталь; среди них попадаются включения игл рутила. Такие волосатики известны среди галек Верх-Исетского округа и употребляются преимущественно для печаток. Иногда они известны под именем «Венериных волос» (см. стр. 188), о чем писал еще Плиний.

ГЕМАТИТ

(ЖЕЛЕЗНЫЙ БЛЕСК, КРОВАВИК)

Из гематита и, в меньшей степени, ильменита получают красивые поделки, и они одно время довольно широко обрабатывались на Урале. Гематит, непрозрачный черный камень с красным отливом, встречается отдельными кристаллами и в виде лучистых, волокнистых, но плотных масс. В полировке принимает сильный металлический блеск с красным отливом, что и вызывает его обработку кабошоном или овалом для брошек, запонок, пуговиц и печаток. Значительная мягкость камня и потому легкая изнашиваемость изделий из него препятствует широкому его распространению.

Этот камень редко используется в мастерских Идара. На Урале кузнецами нередко обрабатывался гематит из россыпей Среднего Урала или из Шабровского месторождения в Нижне-Исетской даче; из него готовились пуговицы, печатки и запонки. Однако лучший кровавик для этих целей добывался в Бертевских россыпях (на северо-западном склоне Бертевой горы) в Тагильском округе. Для этих целей можно было бы использовать кровавик из Фанских гор в районе Зеравша на Самаркандской обл.

ЛИТЕРАТУРА

Bauer M. Edelsteinkunde. 1909, S. 655.

Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 1. 1853, S. 7.

АПАТИТ

Окрашенные разновидности этого камня иногда употребляются для подделки настоящих драгоценных камней (изумруда, аквамарина, фенакита), от которых они, однако, легко отличимы по своей мягкости. В России пока неизвестны сколько-нибудь богатые месторождения прозрачного и красиво окрашенного апатита, который мог бы идти для огранки.

Кристаллы из Изумрудных копей иногда совершенно прозрачны и лишь в исключительных случаях окрашены в красивый нежно-розовый цвет, видимый лишь в толстых кусках. Столь же случайны хорошие и трещиноватые кристаллы апатита из Ильменских гор и в коях близ Златоуста. Нежно-фиолетовый или синеватый апатит в водно-прозрачных кристаллах известен на Киребинском медном руднике (Южный Урал); он имеет только музейное значение. Равным образом, составляют минералогическую редкость ярко-зеленые, совершенно прозрачные апатиты горы Благодать, которые очень напоминают хризолит. Очень красивы лазоревые и зеленовато-синие апатиты из контактовых известняков р. Слюдянки в Прибайкалье; в описаниях начала XIX столетия их смешивали с аквамаринами и изумрудом (Злобин), однако из-за непрозрачности и трещиноватости они представляют интерес лишь как красивые музейные штUFFы. Может быть, некоторое значение в качестве поделочного материала могли бы иметь зернистые известняки долины р. Слюдянки и Тункинских гор около Батагола, где светло-голубой апатит образует пигмент в виде рассыпчатой зернистой сахаровидной массы. Следовало бы испытать технические свойства этой красивой породы, встречаемой в больших количествах.

ЛИТЕРАТУРА

- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1854, Bd 2, S. 47, 60; 1858, Bd 3, S. 86.
 Pusirewsky P. Über einige russische Apatite vom Fl. Sludjanka.— Verh. Min. Ges. SPb., 1862, S. 59—71.

ГРАФИТ

Графит, который в некоторых своих разновидностях представляет однородный материал, легко поддающийся механической обработке, и прекрасно принимает полировку, используется в камнерезной промышленности. В шлифованном виде изделия из графита обладают металлическим блеском. Такой блеск, а также мягкость графита придают ему сходство со свинцом. Не удивительно, что при открытии тупкинского графита сойоты приняли его за свинец, годный для пуль.

Подделки из графита появились на рынке лишь благодаря энергии Алибера, который, проведя 8 лет на Батаголе, подверг художественной обработке наиболее ценные и однородные куски графита. Изделия эти, показанные на выставках в Иркутске (в 1860 г.), в Петербурге и Лондоне (1862 г.), представляли разнообразнейшие чаши, вазы и художественные барельефы. Лучшая часть этих изделий была передана Алибером после Лондонской выставки в Париж; в числе их были большой постамент с рядом аллегорических изображений, бюсты Ермака и Александра II. Эти изделия весили 600 кг и были привезены с гольцов сухим путем через Москву в 100 ящиках.

Алибер широко раздавал свои изделия из графита, и в большинстве крупных музеев Европы красуются горки из этого камня. Для художест-

венной обработки может быть применен лишь сплошной графит высшего качества; поэтому ни одно русское месторождение, кроме Батагольского, не могло бы быть использовано в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

Ячевский Л. А. Алиберовское месторождение графитита на Ботогольском голце. — Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1899, вып. 11, стр. 19—47.
 Alibert J. P. La mine de graphite de Sibérie découverte en 1847. Paris, 1865, p. 44, 77.
 Alibert J. P. Un don au Musée de Riom. Paris, 1903, 32 p.

ЯНТАРЬ И ДРУГИЕ ИСКОПАЕМЫЕ СМОЛЫ

Несмотря на то, что янтарь не принадлежит к телам минерального происхождения, нельзя обойти молчанием этот красивый, медово-желтый камень, с доисторических времен игравший огромную роль в культуре человека. Хотя при раскопках в районах Средиземного моря и Скифии мы находим в изобилии бусы и амулеты из этого камня, однако до настоящего времени не вполне выяснен источник сырья для этих изделий и роль главнейших месторождений янтаря, которые мы знаем в настоящее время на побережье Балтийского и Северного морей, в Сицилии, Румынии и в западной части Европейской России¹.

Этот камень представляет интерес не только с исторической точки зрения, но и как ценное сырье для ювелирных изделий; сейчас он широко используется для получения важных технических препаратов, и весь материал, непригодный для поделок, полностью утилизируется. Ценный материал употребляется для изготовления бус, мундштуков, четок, брошек, а также тонких пластинок для облицовки шкатулок и для медальонных вставок. Очень ценится для брошек и мелких поделок янтарь с включением насекомых. В последнее время найден способ сплавления и прессования мелких кусков янтаря, в результате чего получается так называемый амброид, который идет для литья и прессовки различных изделий. В технике янтарь используют для получения янтарной кислоты, прочных лаков, а также для медицинских препаратов.

Наша таможенная статистика отмечала довольно значительный вывоз янтаря (из Пруссии) для нужд действующих в Полаугене (Литва) янтарных предприятий, применяющих привозной материал. Здесь известны были фирма Стантин и Бекер и ряд небольших мастерских, обрабатывавших янтарь, морскую пенку и гагат и сбывавших свою продукцию главным образом на Нижегородской ярмарке. В 1910 г. здесь работали две фирмы — Гутмана и Капланского, потреблявшие до 150 пудов янтаря в год на разные изделия. Кроме этого центра в Полаугене, известны еще другие мастерские, обрабатывавшие янтарь. Так, в Валаамском монастыре монахи вырезали из янтаря бесхитростные крестики, в Варшаве в начале этого столетия работала на привозном материале довольно значительная фабрика Бернштейна с годовым оборотом до 18 тыс. руб. Раньше, в период добычи янтаря в Ломжинской губ., Бернштейн имел фабрику в Остроленке, работавшую позднее (в 90-х годах) тоже на привозном камне. Известны кустарные мастерские или отдельные кустари в Домбровицах Ровенского уезда, в некоторых селениях по нижнему течению Днестра, в Жито-

¹ Весьма вероятно, что еще в древней Руси для местных целей мог использоваться отчасти и свой собственный камень, однако главное количество его, вероятно шло торговыми путями из Прибалтики.

мире и Ушомире Волынской губ. Стоимость всей продукции янтаря в России по приблизительным подсчетам 1900—1905 гг. не превышала 100 тыс. руб. в год.

Во всех этих случаях русский материал применялся только для второсортных вещей, а крупные и лучшие изделия готовились из прусского материала; таковы, например, знаменитая «Янтарная комната»¹ Царско-сельского дворца-музея с янтарными барельефами или посох патриарха Филарета, раньше находившийся в Московской Оружейной палате. Исключение составляют; однако, великолепные 12 пробок, переданных в Геологический и минералогический музей Академии наук Николаем II; на оправе каждой пробки выгравировано название местности, в которой, вероятно, были найдены образцы. В этих названиях отмечаются прибалтийские районы или же деревни в Полоцкой и Сувалкской губерниях, где добыча янтаря шла одно время в довольно значительных размерах. Привожу местонахождение и краткую характеристику этих янтарных пробок:

1. Мишинец Ломжинской губ.— янтарь цвета пива, с пузырьками, идеально прозрачный.

2, 3. Ликники (Польша?) — янтарь апельсинового тона.

4, 5, 6. Поланген Ковенской губ.— янтарь цвета пива, прозрачный и светло-желтый.

7. Хоржево Полоцкой губ., у бывшей границы с Восточной Пруссией,— непрозрачный янтарь лимонного тона.

8. Филиппово Сувалкской губ.— янтарь лимонного тона, просвечивающий.

9. Кроттинген Ковенской губ.— янтарь апельсинового цвета.

10, 11. Домброво Гродненской губ.— янтарь цвета пива и лимонного тона.

12. Крюково Ломжинской губ.— янтарь лимонного тона.

В России известны многочисленные месторождения янтаря, но их разработка носила случайный характер, и горнозаводская статистика не дает никаких цифр о количестве продукции и ее распространении по районам.

Янтарь русских месторождений характеризуется типичным желтым, молочно-белым или оранжевым цветом, хотя попадаются на побережье Балтийского моря и особенно на Сахалине красивые темные буровато-красные «камни».

Все эти месторождения должны быть отнесены или к вторичным, или к первичным, и в последнем случае связаны с определенными горизонтами песчанисто-глинистых толщ олигоцена.

Можно наметить следующий перечень месторождений янтаря в России (с севера на юг и с запада на восток).

1. Западный берег Рижского залива, где после бурь местное население и дачники собирают выброшенный янтарь. Наиболее интересной областью является оз. Ангерн в восточной части Курляндии, где на перешейке между озером и морем местные жители одно время добывали янтарь, выплачивая казне 900—1000 руб. в год.

2. Побережье Балтийского моря между Полангеном и Ратцау, вплоть до Либавы и даже до Домеснеса. Жители прибрежных сел еще недавно занимались сбором выбрасываемого волнами янтаря, за что уплачивали налог. По данным Г. Гельмерсена (1875), здесь в 70-х годах добывалось ежегодно до 120 тудов янтаря. Несомненно, что во всем этом районе раз-

¹ Исторические сведения об этой комнате см. «Русский вестник», 1877, ноябрь (посылка Петром I 55 солдат в Пруссию в благодарность за присланный янтарь). См. также «Русский вестник», 1878, март; А. Фелькерзам, 1912.

виты вторичные месторождения, не имеющие никакого значения для будущего этого промысла в России.

3. Вольнская губ., обследованная П. Тутковским (1911). Здесь необходимо отметить:

Дубенский уезд — деревни Глупаницы и Моценицы.

Луцкий и Овручский уезды — Колише.

Житомирский уезд — деревни Бараши и Ушомир, где янтарь под названием «брунтын» выкапывался местными крестьянами, иногда в очень крупных кусках.

4. Ровенский уезд — с. Берестье, откуда А. Карпинский описал особую разность янтаря, и с. Домбровицы, наиболее богатое место всего района. дававшее материал для местных мастерских, изготовлявших мундштуки, крестики, кольца и другие мелкие изделия.

Во всем этом районе П. Тутковский намечает первичные и вторичные месторождения, причем наиболее богатыми и заслуживающими разведок считает области по р. Горыни от Берестья до Лютинска и по левому берегу р. Южный Случ. Отчасти к таким же первичным месторождениям он относит Ушомир и Бараши Житомирского уезда.

5. Продолжением этого района является область Радомысльского уезда Киевской губ., где янтарь собирается крестьянами для лечебных целей (знахарства) по Припяти и Днепру (Belke, 1866). Далее к югу эти же горизонты известны около самого Киева (Рогович, 1875), у Канева и в некоторых пунктах Полтавской губ.

6. Южный район распространения янтаря охватывает Екатеринославскую, Херсонскую, отчасти Таврическую и Харьковскую губернии. Здесь следует упомянуть г. Екатеринослав, где при рытье устоев для моста через Днепр янтарь попадался «мешками, в хороших крупных кусках». Ниже по Днепру можно отметить Берислав Херсонской губ. и Каховку Днепропетровского уезда Таврической губ. Хотя янтарь здесь встречается во вторичном залегании, однако он добывался в значительном количестве и был пригоден для изделий (Кульпин, 1884).

7. На Урале, в 18 верстах от Каменского завода на р. Исети, около Колчеданского острога, янтарь встречается в бурых углях и в подстилающих серых глинах палеогенового возраста. По описаниям М. Мамышева (1836), этот янтарь вполне годен для поделок.

8. Побережье Ледовитого океана дает огромное количество отдельных находок — частью настоящего янтаря, частью близких к нему смол типа ретинита (Миддендорф, 1881). Таковы районы в устье Мезени и Печоры, где местные жители собирают «морской ладан», в устье Нижнего Енисея, между реками Пясиной и Хатангой, на Ново-Сибирских островах и т. д. Находят янтарь на побережье Охотского моря и на Сахалине («Изв. Центр. Военно-пром. ком.», 1916), возле Гижигинско-Тайганосского мыса¹ и др. О распространении и природе янтаря этих областей сведений очень мало.

Таким образом, можно констатировать широкое распространение в России янтаря, связанного с нижнеолигоценовыми отложениями, дальнейшее изучение которых откроет новые коренные месторождения этого камня.

¹ По описанию Дитмара, янтарь весьма обилен (до величины грецкого ореха) в бурых углях Гижигинского района.

Главнейшая литература

Общая

- Кеппен. О нахождении янтара в пределах России.— Журнал Мин-ва нар. просв., 1893, ч. 288, № 8, Отд. наук. стр. 301—342 (литература)¹.
- Михайловский П. Г. Янтарь в России.— Изв. Мин-ва землед., 1903, I, № 18, стр. 395—403 (литература).
- Трептов Е. Янтарь. Практическое руководство к разысканию и добыванию янтара.— Богатство, 1907, № 2, стр. 17.
- Тумский К. И. Янтарь и его обработка.— Горный журнал, 1890, ч. 3, стр. 154—162 (промышленность в Полангене).
- Фелькерзам А. Е. Янтарь и его применение в искусстве.— Старые годы, 1912, ноябрь, стр. 3—15; декабрь, стр. 72.
- Янтарь, находимый по бассейну Днепра в Новороссийском крае.— Журнал Мин-ва внутр. дел, 1843, кн. 11, стр. 303—317.
- Янтарь на берегах Днепра.— Зап. Одесск. об-ва истории и древн., 1844, I, 624—625.
- Янтарные острова на Балтийском море.— Изв. об-ва любит. естествозн. и этногр. Моск. ун-та, 1880 (1878), XXXIII, вып. 1, стр. 393—412.
- Янтарный промысел в Полангене.— Горный журнал, 1893, ч. 3, стр. 400—402.
- Dahms P. Ueber das Vorkommen und die Verwendung des Bernsteins.— Zs. prakt. Geol., 1901, H. 6, S. 201—216 (обработка янтара в Пруссии).
- De Launay L. L'industrie de l'ambre. 1910, p. 36—38.
- Murgoci G. Gisements de succin de Roumanie. Bukarest, 1903 (с интересными сведениями о русском янтаре). Отд. оттиск из «Assoc. roman. Memor. Congressu Jassi».

Месторождения

- Архангельский сборник. 1863, стр. 22 (Ледовитый океан).
- Барбот де Марни Н. П. Геологический очерк Херсонской губернии. СПб., 1869, стр. 143.
- Гедройц А. Э. Геологические исследования в губерниях Виленской, Гродненской, Минской, Волынской и в северной части царства Польского.— Материалы для геологии России, 1895, XVII, стр. 152—220.
- Гельмерсен Г. П. Краткий отчет о результатах геологических исследований, произведенных в Курляндской губернии и в Восточной Пруссии в 1875 г.— Горный журнал, 1875, ч. 4, стр. 90 (с картой Балтийского побережья от границы до Ливавы).
- Журнал Мин-ва внутр. дел. 1843, стр. 303; Зап. Одесск. об-ва ист. и древн., Одесса, 1844, стр. 624 (Берислав).
- Известия Центр. Военно-пром. ком., 1916, № 46 (побережье Охотского моря).
- Кульшин. Местонахождение янтара в Новороссийском крае.— Одесский вестник, 1884, № 95.
- [Мамышев]. О месторождении янтара близ Каменского завода в Екатеринбургском округе.— Горный журнал, 1836, ч. 2, стр. 180—186.
- Миддендорф А. Распространение янтара на севере Сибири.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1881, XII, № 4—5, стр. 74—75.
- Рогович А. О первобытном нахождении янтара около Киева.— Труды IV съезда русск. естествоиспыт. в Казани с 20 по 30 марта 1873 г. Казань, 1875, вып. 4. Отд. хим., мин., геол. и палеонтол., стр. 81—86.
- Соболев Н. Н. Об янтаре из Виленского уезда.— Зап. Сев.-Зап. отд. Русск. геогр. об-ва, 1911, кн. 2, стр. 47—50.
- Тутковский П. А. Янтарь Волынской губернии.— Труды об-ва исслед. Волыни, 1911, V, 19—58 (литература).
- Belke G. Notice sur l'histoire naturelle du district de Radomysl (gouvernement de Kief).— Bull. Soc. Natur. Moscou, 1866, XXXIX, pt. 1, N 2, p. 229.
- Mittheilungen der freien ökonom. Ges. Petersburg, 1845, S. 119 (Новороссийский край).

ГАГАТ

Гагатом называют черный смолистый уголь из ряда бурых углей, с раковистым изломом, легко режущийся ножом и приобретающий от трения красивый блеск, напоминающий полировку. В католических странах он

¹ К реферату в «Zs. prakt. Geol.» (1894, p. 100) приложена прекрасная карта России с нанесением главнейших мест находок и распространения нижнетретичных отложений.

идет главным образом на четки, бусы, серьги и мелкие изделия, причем главным местом его добычи и обработки являются Англия (Whitby), Ирландия и Испания. В конце XVIII в. особенно широко обрабатывался гагат во Франции, где одно время над этим камнем работало свыше 1000 кустарей. В последнее время гагат вытесняется изделиями из кеннельского обсидиана и черного граната.

I. В России гагат почти исключительно использовался на Кавказе, где его называют «гешир» — от армянского слова «гешири» — ночь. Добывается он в районе Кутаиса, где из него выделывают четки, бусы, брошки и разные траурные украшения, высоко ценящиеся и распространяемые по Малой Азии, Персии и всему Закавказью.

Главные кавказские месторождения описаны в книге В. Мёллера и М. Денисова:

а) Терская обл., Владикавказский округ, по рекам Дур-Дур и Устонидон, выше селений Кора и Карагач.

б) Кутаисская губ., Сухумский округ, по р. Кодор, а также в Кутаисском уезде: в 1½ верстах к северу от Кутаиса, балка Капетис-геле; в 8—12 верстах к северу от Кутаиса по р. Цхал-Цители, близ Гелатского монастыря, где монахи делали из него четки и бусы, называя «черным янтарем» (Соколов, 1886); близ сел. Сацпри; верховья р. Это, близ сел. Это; близ сел. Дзировани, в верховьях р. Цхал-Цители — одно из главных месторождений бархатно-черного матового гагата с раковистым изломом.

в) Тифлисская губ. — сел. Ботко в Гомборском хребте, Тионетский уезд, а также в Бурианис-Хеви Сагуранской дачи.

г) Карсская область — обильное месторождение по р. Укям, у селений Укям и Успек в Ольтенском округе, особенно в 16 верстах к северо-северо-западу от местечка Ольты.

д) Черноморская губерния, Новороссийский уезд, близ Вардави-ского (Михайловского) перевала, у истока р. Мзыбь. В глинисто-песчаных толщах — скопления гагата, годного для поделок (Никитин, 1902). Того же типа месторождение — в песчаниках Кубанской обл., между с. Абинским и Геленджиком (Прокопов, 1913).

Во всех этих месторождениях гагат вместе с растительными остатками залегает гнездами или прослойками в песчаниках, глинистых известняках и других отложениях различного возраста.

II. Крым дает смоляно-черный гагат с матовым блеском, хорошо поддающийся обработке и полировке. Особенно хороши образцы, величиной до 0,5 м, из Коушинско-Пикинской казенной лесной дачи, а также в верховьях рек Альма, Кача и Бельбек. Хороший гагат встречен в угольных разработках 1919—1921 гг. на водоразделе Альмы и Качи, по р. Чуюн-Ильге. Крымский гагат не образует сплошных масс, а встречается в виде стволов и ветвей, нередко с ясно различимой структурой древесной ткани (Соколов, 1886).

III. Интересны некоторые угли Черемховского угольного бассейна в Сибири, которые прекрасно принимают полировку. Из балаганского угля сделаны части иконостаса в новом Иркутском соборе (начала 90-х годов прошлого столетия).

Весьма богаты прекрасным поделочным углем некоторые горизонты иркутских углей, особенно Хохарейское месторождение, где весь верхний горизонт на протяжении 50 кв. верст состоит из поделочного гагатоподобного угля.

IV. Если к этим указаниям еще присоединить упоминание о некоторых сортах бурого угля, напоминающего гагат, на о-ве Сахалине и близ

Каменского завода на Урале¹, то этим будет сказано главное об этом полезном ископаемом, не имеющем большого будущего в России².

ЛИТЕРАТУРА

- Абрюцкий. Заметки о горных породах на пути, пройденном начальником Черноморской береговой линии по Цебелде и чрез главный хребет на Кавказскую линию.— Горный журнал, 1852, ч. 2, стр. 68—69.
- Алексеев В. Исследование ископаемых углей.— Горный журнал, 1888, 1, стр. 127.
- Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, стр. 149, 197. (Зап. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4).
- * Еженедельные известия Вольно-Эконом. об-ва, 1788, стр. 275 («российский гагат»). Известия Геол. Ком., 1901, XX, стр. 138.
- Лисенко К. О составе Кавказского гагата (гиперя).— Зап. Мин. об-ва, 1879, ч. 14, стр. 134—138.
- Масальский В. И. Очерк Батумской области.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1886, XXII, вып. 4, стр. 353—379.
- Мёллер В. И. Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Изд. 3 доп. и испр. СПб., 1900, стр. 198—200.
- Никитин С. Н. Геологическое строение Новороссийского уезда Черноморской губернии.— Изв. Геол. ком., 1902, XXI, № 7—8, стр. 668.
- Обручев В. А. Ископаемые богатства Крыма.— Горное дело, 1921, II, № 1—2, стр. 20—24; № 3, стр. 108—113.
- Прокопов К. А. Геологические исследования между Абинской и Геленджиком.— Изв. геол. ком., 1913, XXXII, № 4, стр. 439.
- Соколов Д. Минеральные угли Крыма.— Горный журнал, 1886, ч. 2, стр. 410, 411.
- Стрижов И. Н. Отчет по командировке на Кавказе для геологических исследований.— Протокол Моск. об-ва испыт. природы, 1898, № 3, прил., стр. 22 (Терская обл.).
- Navard H. Dictionnaire de l'ameublement et de la décoration depuis le XIII^e siècle jusqu'à nos jours, vol. 1—4. Paris, 1887—1890 (под словом «lais»).
- Reineggs J. Allgemeine historisch-topographische Beschreibung des Kaukasus, Bd 2. 1797, S. 143 (обработка).

ЭВДИАЛИТ

Новым драгоценным ограночным и поделочным камнем является эвдиалит, привезенный в довольно больших количествах моей экспедицией 1921 г. из Умптекского массива на Кольском полуострове. Он имел прекрасный тон — от буровато-красного до вишневого, напоминающий высокие сорта граната (особенно гессонита и альмандина), прекрасно принимал полировку и вообще обнаружил высокие технические качества. Ввиду того, что его запасы в Хибинских горах довольно значительны, представляется желательным в намечаемой экспедиции 1922 г. обратить внимание на этот новый ценный материал.

¹ Необходимо отметить еще указание на «гагат высокого качества, прекрасного бархатно-черного цвета, валунами на о-ве Тигальда близ Упалашки на Камчатке» (Планер, рукопись).

² Интересно, что в арабских лапидариях XI—XIII вв. говорилось о гагате Ферганы в связи с нефтью. См. Clement-Mullet. Essai sur la minéralogie arabe.— J. Asiat., 1868, XI, p. 208.

*Приложение***ОБЩИЙ ОБЗОР ДРАГОЦЕННЫХ И ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ РОССИИ**

Изложенные сведения о драгоценных и поделочных камнях России дают представление о тех богатствах, которыми наделена русская природа и которые при правильном использовании могут сделаться важной хозяйственной статьей промышленности. Россия богата по преимуществу цветными камнями, тогда как по разнообразию и качеству драгоценного камня уступает другим странам, например Южной Африке или Бразилии.

По богатству орлецом, малахитом и яшмами и их своеобразию мы занимаем совершенно исключительное положение на мировом рынке.

По ценности русские камни можно расположить в следующую таблицу¹.

А. Ограниченный материал
(драгоценные камни — самоцветы)

I порядка

Алмаз, сапфир, рубин, хризоберилл, александрит, изумруд, благородная шпинель, эвклаз.

II порядка

Топаз, аквамарин, берилл, турмалин красный, демантоид, фенакит, аметист (красный), альмандин, уваровит, гиацинт, благородный опал.

III порядка²

1. Гранат кордиерит, кианит, эпидот, диоптаз, бирюза.
2. Горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист (светлый), халцедон, агат, сердолик, плазма, гелиотроп, хризопраз, празем, полуопал.
3. Солнечный камень, лунный камень, лабрадор, элеолит, содалит, обсидиан, титанит.
4. Янтарь, гагат, гематит, пирит.

Б. Поделочный материал (цветные камни)

I порядка

Нефрит, лазурит, амазонит, лабрадор, орлец (родонит), малахит, авантюрин и кварцит, горный хрусталь, дымчатый кварц, агат и его разновидности, яшма, везувиян, розовый кварц, письменный гранит, эвдиалит.

II порядка

Лепидолит, фукситовый сланец, серпентин, агальматолит, стеатит, селенит, обсидиан, морская пенка, мраморный оникс, флюорит, каменная соль, янтарь, графит.

III порядка (частью орнаментный материал)

Гипс (алебастр), мрамор, порфиры, брекчии, сливные кварциты, porfido antico, serpentino antico и другие породы.

Любопытно обратить внимание на богатство России зелеными и синими камнями, что стоит в некоторой зависимости от характера геохимических процессов, которые привели к образованию тех или иных минеральных видов.

Привожу список известных в России минералов, распределенных по окраске:

¹ Названия камней, имеющих значение на рынке, выделены разрядкой. — Эта систематика несколько примыкает к старинной систематике книги Кюгера «Handbuch der Edelsteinkunde». Leipzig, 1860.

² Часть камней этого разряда применяется в качестве поделок, благодаря чему может быть отнесена и к цветным камням.

Прозрачные камни

Просвечивающие
и непрозрачные камни

Бесцветные и белые

Алмаз, топаз, (тяжеловес), фенацит, берилл, горный хрусталь. Кварц, халцедон, молочный опал, мраморный оникс, алебастр, каменная соль.

Сине-зеленые

Топаз, эвклаз, турмалин, аквамарин, Амазонит, яшма (частью).
флюорит.

Синие и голубые

Топаз, аквамарин, сапфир, турмалин, Лазурит, содалит, бирюза, азурит, ра-
ханизит, кордиерит, содалит, флюорит. товкит.

Лиловые и розово-фиолетовые

Рубин, турмалин, алмаздин, аметист. Родонит, розовый кварц, лепидолит,
флюорит.

Красные

Рубин, шпинель благородная, турмалин Родонит, яшма, сердолик, белорецкий
(рубеллит), алмаздин. кварц, селенит.

Бурые и буро-красные

Гиацинт, гранат, турмалин, дымчатый Родонит, шокшинский порфир (квар-
кварц, титанит (Прибайкалье), янтарь. цит).

Желтые и золотистые

Берилл, топаз, турмалин, циркон, дым- Сердолик, авантюрин, шпирит, полупал,
чатый кварц, янтарь. янтарь.

Зеленые и золотисто-зеленые

Изумруд, берилл, демантоид, хризобе- Нефрит, амазонит, малахит, бирюза, хри-
рилл, александрит, турмалин, везувиан, зопраз, празем, гелиотроп, везувиан,
эпидот, диоптаз, флюорит, уваровит, фуксит, агальматолит, змеевик (стеатит,
хромвезувиан. брусит и т. д.).

Черные и серые

Гагат, гематит, рутил, турмалин (шерл),
обсидиан, графит, кремь, роговик,
уральский агат (перелинт).

Пестрые и полихромные

Турмалин, берилл, корунд (синий Ленточная яшма, агат (оникс), письмен-
с красным). ный гранит, волосатики.

Призрирующие

Лунный камень, обсидиан, селенит, асбест, волосатики с асбестом, солнечный
камень, лабрадор, авантюрин.

В заключение привожу список камней в алфавитном порядке, с
главнейшими характеристиками для них данными; этот список может служить
как бы схемой и конспектом изложения всего первого тома. Некоторые
примечания и пояснения к этим таблицам см. на стр. 284.

№ л/п	Описание см. на стр.	Минералы	Тип образования	Главные районы
1	193	Агат	Основные породы В змеевиках Основные породы	Крым Урал Забайкалье
2	186	Авантюрин	Метаморфические породы	Южный Урал
3	242	Агальматолит см. Стеатит, Као- лин	—	—
4	46	Аквамарин	Пегматиты » Пневматолиты Пегматиты	Ильменские горы Алтай Юго-Восточное За- байкалье Борщовочный кряж
5	250	Алебастр	В осадочных по- родах	Урал
6	43	Александрит	Мигматические пегматиты	Изумрудные копи
7	13	Алмаз	Оливиновые поро- ды	Урал
8	26	Алмазный шпат	Мигматические пегматиты	Южный Урал
9	91	Альмандин	Слюдяные сланцы » »	Северная Россия Урал
10	120	Амазонский ка- мень	Пегматиты	Южный Урал
11	176	Аметист	Кварцевые жилы	Средний Урал
12	265	Апатит	Кристаллические сланцы	Урал, Прибай- калье
13	151	Асбест см. Воло- сатики	—	—
14	119	Аширит см. Ди- оптаз	—	—
15	46	Берилл золоти- стый	Пегматиты	Средний Урал
16	112	Бирюза	В жилах	Туркестан
17	242	Брусит	Магнезиальные породы	Иркутский район
18	116	Везувиян	В контактовых породах	Южный Урал
—	188	Волосатики	Жильные образо- вания (россыпи)	Урал Онежское озеро
19	69	Воробейзит	Пегматиты	Забайкалье
20	269	Гагат	В осадочных по- родах	Кавказ

Качество	Степень изученности	Использование	Для каких целей	Год открытия
Среднее	Удовлетв.	+	Для огранки	1823
Высокое	Слабая	+	» поделок	1791
»	»	+	» огранки и поделок	Начало XVIII в.
»	»	+	Для крупных поделок	Начало XIX в.
—	—	—	—	—
Очень высокое	Средняя	+	Огранка	Конец XVIII в.
Низкое	Хорошая	+	Мелкие поделки	1783
Высокое	Удовлетв.	+	Огранка промышленная	1723
Весьма высокое	Слабая	+	Огранка	Около 1840
Высокое	Слабая	+	Для мелких поделок	Конец XVIII в.
Довольно высокое	»	+	Огранка промышленная	1833
Высокое	»	+	Огранка	1829
Среднее	Удовлетв.	×	Случайная огранка	1835
Очень низкое	Слабая	×	Изредка гранился	Конец XVIII в.
» »	»	—	Гранился случайно	То же
Прекрасное	Удовлетв.	+	Поделки, облицовки, столешницы	1784
Очень высокое	Слабая	+	Для огранки	Конец XVII в.
Невысокое	Хорошая	—	» »	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Высокое	Слабая	+	Огранка	Начало XVIII в.
Невысокое	»	+	Для вставок	Известна с XVII в.
Высокое	»	×	» поделок	1826
Вышесреднего	»	+	» шкатулок	Начало XIX в.
Довольно высокое	Слабая	+	Для поделок, печаток	Около 1785
Невысокое	Удовлетв.	+	Для вставок	Около 1790
Высокое	Довольно хорошая	—	Огранка	1910
»	Слабая	+	Для мелких поделок	1797

№ п/п	Описание см. на стр.	Минералы	Тип образования	Главные районы
				Крым
21	263	Галит см. Каменная соль	—	—
22	197	Гелиотроп	Основные эффузивные породы	Кавказ
23	264	Гематит	Кристаллические сланцы	Забайкалье Урал
24	91	Гессонит	—	Асбестовые копи на Урале
25	90	Гиацинт	Пегматиты	Ильменские горы
—	250	Гипс см. Алебастр, Селенит	—	—
26	130	Глауколит см. Лазурит	—	—
27	169	Горный хрусталь	Кварцевые жилы	Урал
—	91	Гранат см. Альмандин Гессонит Гроссуляр Демантоид Уваровит	— — — — —	— — — — —
28	265	Графит	В кристаллических породах	Иркутская губ.
29	91	Гроссуляр	Контакты	Вилуй
30	94	Демантоид	Контакты перидотита	Урал
—	119	Диоптаз	Жилы в известняках	Киргизские степи
31	117	Дистен см. Кианит	—	—
32	172	Дымчатый кварц	Пегматиты	Урал
33	248	Змеевик см. Серпентин	—	—
34	256	Известковый шпат	В известняках	Окрестности Петрограда
35	63	Изумруд	Пегматитовые жилы	Урал
—	263	Каменная соль	В осадочных породах	Юг России
36	243	Каолин (колыбаш)	Контакты	Туркестан
37	197	Кахолонг	Основные эффузивные породы	Забайкалье
38	184	Кварцит	Метаморфические породы » »	Олонецкая губ. Алтай
—	117	Кианит	Метаморфические породы (россыпи)	Южный Урал

Качество	Степень изученности	Использование	Для каких целей	Год открытия
»	Удовлетв.	×	То же	1886
—	—	—	—	—
—	Слабая	—	Для поделок	Начало XIX в.
—	—	×	—	—
Высокое	Хорошая	+	Огранка	—
Среднее	Слабая	×	»	1910
»	Удовлетв.	+	Огранка случайная	1824
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Среднее	Слабая	+	Для огранки и поделок	Около 1730
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Очень высокое	Весьма слабая	+	Для поделок	1853
Очень низкое	Слабая	—	Кустарное производство	1790
Высокое	Очень слабая	+	Огранка промышленная	1874
Высокое	Слабая	×	Случайно для огранки	Конец XVIII в.
—	—	—	—	—
Весьма высокое	Удовлетв.	+	Для огранки и поделок	Конец XVII в.
—	—	—	—	—
Среднее	Удовлетв.	+	Для садовых украшений	—
Высокое	Слабая	+	Огранка	1831
Довольно высокое	Хорошая	+	Для поделок	—
Невысокое	Удовлетв.	+	» мелких поделок	1853
Прекрасное	Слабая	+	» поделок	Конец XVIII в.
Весьма высокое	Хорошая	+	» поделок и орнаментов	Начало XIX в.
То же	Слабая	+	Для поделок	1807
Высокое	»	×	Огранка	1855(1792)

№ п/п	Описание см. на стр.	Минералы	Тип образования	Главные районы
39	263	Колчедан серный	В разн. условиях	Европейская Россия, Урал, Кавказ
—	242	Колыб-таш см. Каолин	—	—
40	116	Кордиерит	В пегматитах	Средний Урал
—	26	Корунд см. Сапфир, Рубин	—	—
41	190	Кремень см. Окаменелое дерево	—	—
—	149	Кулибинит см. Обсидиан	—	—
42	124	Лабрадор	Валуны	Окрестности Петрограда
			Кристаллические породы	Юго-Западная Россия
43	130	Лазурит	Контакты в известняке	Прибайкалье
44	167	Лепидолит	Пегматиты	Средний Урал
45	124	Лунный камень	»	Южный Урал
46	253	Малахит	В медных рудах	Урал
47	150	Мареканит см. Обсидиан	—	—
48	250	Морская пенка см. Сепиолит	—	—
49	257	Мраморный оникс	Горячие источники	Кавказ
			В рудных жилах	Забайкалье
50	151	Нефрит	Кристаллические сланцы	Иркутский район
51	149	Обсидиан	Эруптивные породы	Кавказ
				Забайкалье
				Охотское побережье
52	191	Окаменелое дерево	Осадочные породы	Кавказ
			» »	Вятская губ.
53	116	Оливин	В тальковых породах	Урал
			В базальте	Монголия
54	107	Опал благородный	В основных эруптивах	—
55	107	Опал молочный	В гранитах	Юго-Западная Россия
56	164	Орлец см. Родонит	—	—
57	128	Письменный гранит	Пегматиты	Средний Урал
				Забайкалье

Качество	Степень изученности	Использование	Для каких целей	Год открытия
Различное	Хорошая	×	Для огранки	—
—	—	—	—	—
Среднее	Средняя	—	Для небольших вставок	1858
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Высокое	Хорошая	×	Вставки, брошки	1781
Весьма высокое	»	+	Крупные поделки, орнаменты	1835
Невысокое	Удовлетв.	+	Для поделок и облицовок	1784
Среднее	Слабая	—	Для мелких поделок	1900
»	Удовлетв.	—	Небольшие вставки	1884
Высокое	»	+	Для крупных поделок	Около 1780
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Довольно высокое	Слабая	+	Для крупных поделок	1797
Невысокое	—	×	То же	1785
Высокое	Слабая	+	Для поделок	Около 1820
»	»	+	»	Около 1830
Среднее	»	—	В огранку	1827
»	Хорошая	+	»	1793
Довольно высокое	»	×	Для крупных поделок	1912
Высокое	Слабая	×	Для поделок	—
Весьма низкое	Удовлетв.	—	—	—
—	Слабая	—	Огранка	1917
—	—	—	—	—
Невысокое	Удовлетв.	×	Для мелких бус, вставок	XVIII в.
—	—	—	—	—
Весьма высокое	Хорошая	+	Средние поделки	Около 1780

№ п/п	Описание см. на стр.	Минералы	Тип образования	Главные районы
58	261	Плавиковый шпат см. Флюорит	—	—
59	196	Плазма	—	Южный Урал
60	107	Полуопал	В рудных жилах	Алтай
61	119	Пушкинит см. Эпидот	—	—
62	191	Роговик см. Окаменелое дерево	—	—
—	164	Родонит	Кристаллические сланцы	Средний Урал
63	183	Розовый кварц	Пегматиты	Карелия Алтай
64	97	Рубеллит см. Турмалин	—	—
65	26	Рубин	Россыпи	Урал
			Контакты пегматитов	—
66	264	Рутил	Кристаллические породы	Урал
67	26	Сапфир	Россыпи	Средний Урал
			Контакты пегматитов	Ильменские горы, Кыштымский округ
68	194	Сердолик	Основные эффузивные породы	Якутская обл.
—	248	Сerpентин	Кристаллические сланцы	Урал
69	129	Содалит	Пегматиты	Южный Урал
				Туркестан
70	250	Селенит	В гипсах	Урал
—	250	Сепиолит	В змеевиках	Южный Урал
71	122	Солнечный камень	Пегматиты	Забайкалье
			»	Кольский полуостров
72	119	Ставролит	Метаморфические сланцы	Забайкалье, Якутская обл.
73	242	Стеатит	Кристаллические сланцы	Южный Урал
				Кавказ
74	120	Сфен	Пегматиты	Урал
—	120	Титанит см. Сфен	—	Прибайкалье
75	77	Топаз	Пегматиты	—
				Мурзинка
				Ильменские горы

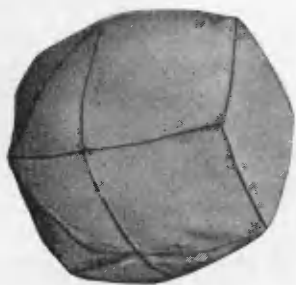
Качество	Степень изученности	Использование	Для каких целей	Год открытия
—	—	—	—	—
Среднее	Средняя	×	Для поделок	Конец XVIII в.
—	—	—	» небольших поделок	Начало XIX в.
—	—	—	—	—
Очень высокое	Очень слабая	+	Для крупных поделок	Около 1750
Среднее	Слабая	+	Для поделок	1797
»	Удовлет.	×	» »	Около 1786
—	—	—	—	—
Среднее	Слабая	+	Гранился кустарями	1850
—	—	—	—	—
Невысокое	Слабая	—	Для огранки	—
Низкое	»	+	Гранился кустарями	Около 1735
Среднее	Удовлетв.	×	Огранка	1823
Хорошее	Очень слабая	+	Для огранки, гравирования	Конец XVII в.
Высокое	Слабая	+	Для средних поделок	Около 1770
Низкое	Удовлетв.	+	Для мелких вставок	Около 1830
Высокое	»	—	Для вставки и поделок	Около 1860
Высокое	Слабая	+	Для средних поделок	После 1880
Невысокое	»	—	Для мелких поделок	Около 1845
Среднее	Плохая	+	Небольшие вставки	1832
—	Слабая	+	То же	1780
—	Не изучены	—	Для огранки	Начало XIX в.
Высокое	Слабая	×	Для мелких поделок	Конец XIX в.
»	»	×	То же	До 1797-
Слабое	»	—	Для вставок	—
»	»	—	—	—
—	—	—	—	—
Высокое	Удовлетв.	+	Огранка	1786
»	»	+	»	Конец XVIII в.

№ п/п	Описание см. на стр.	Минералы	Тип образования	Главные районы
—	97	Турмалин красный	Контактовые пег- матиты	Адун-Чолон Борщовочный кряж Урал (Сарапулка)
76		зеленый и по- лихромный	Литиевые пегматиты	Урал (Шайтанка, Липовка) Забайкалье
77				
78	94	Уваровит	Хромистый железняк	Урал
79	74	Фенакит	Мигматические пегматиты	Изумрудные копи
—	261	Флюорит	Жильные образова- ния	Забайкалье
80	193	Халцедон см. Агат	—	—
81	43	Хризоберилл	Пегматиты	Южный Урал
—	94	«Хризолит» см. Демантоид	—	—
82	192	Хризопраз	Никелевые руды	Средний Урал
83	167	Хромовая слюда	Кристаллические сланцы	Южный Урал
—	90	Циркон см. Гиацинт	—	—
—	172	Цитрин см. Дым- чатый кварц	—	—
—	97	Шерл см. Турмалин	—	—
84	39	Шпинель благород- ная	Известняки контакто- вые	Туркестан
85	271	Эвдиалит	—	Хибинские горы
86	70	Эвклаз	Россыпи	Южный Урал
—	119	Эпидот	Метаморфические породы	Средний Урал
87	266	Янтарь	В осадочных породах	Европейская Рос- сия (Польша)
88	209	Яшма	Метаморфические породы Изверженные породы	Южный Урал Алтай Забайкалье

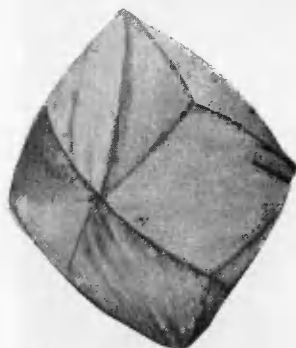
Качество	Степень изученности	Использование	Для каких целей	Год открытия
»	»	+	Огранка случайная	Конец XVIII в.
Весьма высокое	Очень слабая	+	Огранка	1838
Очень высокое	Слабая	+	Огранка промышленная	1787
Высокое	»	+	То же	1810
Среднее	»	+	»	Около 1830
Низкое	»	×	Случайная огранка	1833
Высокое	Удовлетв.	+	Огранка	1833
Высокое	Удовлетв.	+	Для поделок	Конец XVIII в.
—	—	—	—	—
Высокое	Слабая	×	Случайная огранка	1849
—	—	—	—	—
Невысокое	Удовлетв.	—	Огранка	1866
Различное	Очень слабая	×	Для крупных поделок	Начало XIX в.
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
Высокое	Не изучены	×	Огранка	XIII в.
—	Слабая	—	Для поделок	1921
Высокое	Удовлетв.	×	Огранка случайная	1858
Среднее	Слабая	×	Для огранки	Начало XIX в.
Среднее	Слабая	+	» поделок	1786
Превосходное	Очень слабая	+	» крупных поделок	Около 1700
»	Удовлетв.	+	То же	Около 1785
Плохое	Слабая	×	Для мелких поделок	Около 1717

П р и м е ч а н и е. В графе «Использование» знаком — отмечены те камни, которые до сих пор не использовались; этот же знак в других графах обозначает отсутствие точных сведений; знаком × отмечались те камни, которые использовались лишь исподволь или случайно; знаком + все минералы, уже нашедшие употребление в ограночном и камнерезном деле.

Очень трудна и часто гадательна отметка в графе «Год открытия»: я старался отметить те периоды, в которые началось использование камня, что обычно совпадало с годом их открытия (хотя и не всегда). Во всяком случае, эта графа имеет значение для исторических исследований, так как какой-либо камень, встречающийся в изделиях периода, предшествующего годам отметки, не может быть русского происхождения. Единичные исключения, конечно, возможны; так, например, южнорусский лабрадор хотя и открыт был официально около 1835 г., а вставки из него делались только в 40-х и 50-х годах XIX столетия, известен в качестве большой редкости в облицовке южнорусских церквей уже X—XI в.



1



2



3

Фиг. 1 и 2 (см. стр. 15—20). Наиболее типичные формы уральских алмазов. Характерна округленность граней и переходы додекаэдра в сорокавосмигранники разных знаков

Фиг. 3. Пустота — «занорыш», — выстланная кристаллами полевого шпата, дымчатого кварца и топаза. Типичная для района Мурзинки на Среднем Урале



4



5



6



7

Фиг. 4 (см. стр. 79). Разъединенный кристалл топаза из копи Мокруша в Мурзинском районе на Среднем Урале

Фиг. 5. (см. стр. 52). Формы разъедания бутылочно-зеленого берилла из Адуйских копей на Среднем Урале

Фиг. 6. (см. стр. 51). Формы разъедания золотисто-зеленого берилла из Мурзинских копей на Среднем Урале

Фиг. 7. (см. стр. 56). Формы разъедания голубовато-зеленого берилла из Адуи-Чолона в Забайкалье



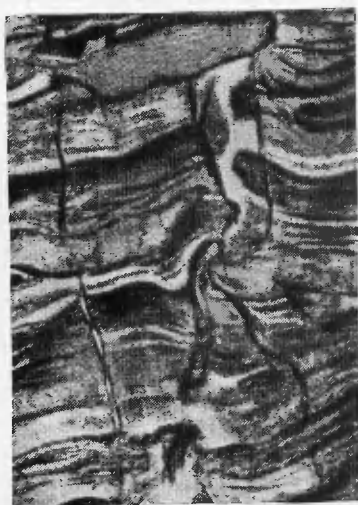
8



9



10



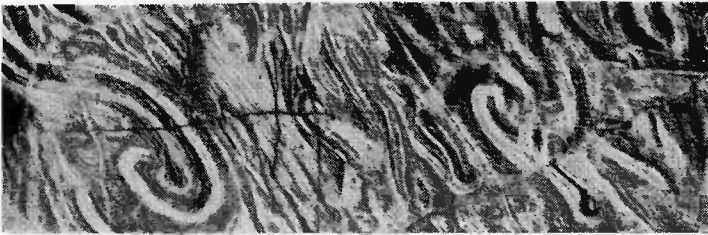
11

Фиг. 8. (см. стр. 128). Отполированная пластинка еврейского камня из Мурзинки на Среднем Урале

Фиг. 9, 10 и 11 (см. стр. 233). Детали строения ревисовской зеленоволинистой яшмы по образцам Петергофской гранильной фабрики

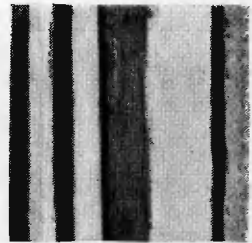
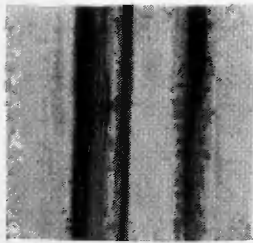


12

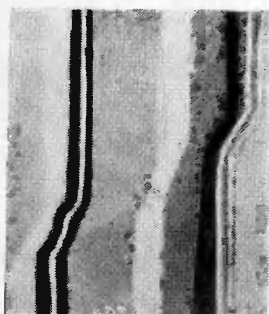


13

Фиг. 12 и 13 (см. стр. 224). Детали строения ревневской зеленоволнистой яшмы.



14



15

Фиг. 14 и 15 (см. стр. 224). Типы строения ленточной яшмы Южного Урала

Том второй

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДРАГОЦЕННЫХ И ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ СССР

ВВЕДЕНИЕ

«Усовершенствование замечаний, т. е. какая порода, при каких обстоятельствах, какие тела и в каком виде наипаче содержит, облегчило бы самое приискывание руд и цветных камней».

Академик Се в е р г и н, 1798

Задача второго тома труда «Драгоценные и цветные камни СССР»¹ заключается в описании тех условий, в которых они встречаются, и характеристике главнейших естественных районов, в которых они группируются. С научной точки зрения, целью ее является установление связанных с драгоценными камнями геохимических процессов, происходящих в различных частях Советского Союза, с практической — выяснение тех отличительных признаков, которые могут служить наведением при поисках и разведках драгоценных и цветных камней.

Наибольшее внимание мною уделено трем главнейшим областям самоцветов: Мурзинской области, Изумрудным копиям и Забайкалью.

Сообщаемое ниже описание отдельных областей неизбежно очень разнообразно как по объему, так и по типу изложения². Одни районы, как, например, Северо-Западный, приуроченные к обслуживанию крупных центров, вызывают к себе интерес по преимуществу орнаментным или художественным материалом, шедшим в различных масштабах для украшения столиц, где сосредоточивалось огромное богатство пород, привозимых из-за пределов самой области. В других — материал по преимуществу представлял собой предмет рынка, служа для вывоза в более крупные центры. Наконец, в третьих районах мы встречаемся лишь с поделочным камнем мелкокустарного значения, используемым местным населением для примитивного творчества.

¹ Первый том вышел двумя изданиями в 1920 и 1922 гг. под названием «Драгоценные и цветные камни России» и сейчас нуждается в многочисленных дополнениях; второй том, однако, целиком базируется на первом и без него не дает полной картины русских месторождений.

² Целого ряда отдельных месторождений я совершенно не касаюсь, например месторождений демантоидов и орлеца на Урале, гагата на Кавказе и проч., так как для них в первом томе дана исчерпывающая характеристика.

Настоящая часть по существу носит геологический или геохимический характер и включает в себе, между прочим, результаты моих наблюдений над месторождениями драгоценных и цветных камней в Крыму, Лапландии, на Урале, Алтае, в Туркестане и Забайкалье. Эти в значительной степени неопубликованные данные экскурсий и экспедиций 1912—1925 гг. лежат особенно в основе характеристики Уральских месторождений.

Рукопись была печатана еще в 1918 г. и в это же время были заготовлены некоторые карты месторождений. Ввиду этого на ряде карт сохранилась еще старая транскрипция. Общие положения, на которых базировалась книга, за протекшие семь лет не изменились; наоборот, основная идея автора о преимущественной связи месторождений самоцветов с процессами образования гранитных пегматитов получила дальнейшее подтверждение в идеях Спёрра, Болла и Кемпа. Поэтому оказалось необходимым особенно сильно развить главы, посвященные гранитным пегматитам, вложив в них не только уже известные данные, но особенно новые материалы, собранные при изучении пегматитов Норвегии в 1924 г. и при многократных объездах Изумрудной полосы Урала. Это было тем более важно, что пегматиты являются не только носителями драгоценного камня, но и местом накопления ряда редких элементов, приобретающих с каждым годом все большее и большее промышленное значение.

С другой стороны, за истекший период после начала составления этой книги дело добычи драгоценного камня сделало большие успехи, и в руках треста «Русские самоцветы» накопился новый материал в результате усиленной эксплуатации Изумрудных копей и некоторых других месторождений (синего корунда на Урале, селенита и проч.). Вместе с тем новые широко организованные экспедиции Академии наук в различные районы Туркестана с их интересными мраморными ониксами — «радиолитами», в Саянские хребты с их нефритом и лазуритом и, наконец, в совершенно новый, исключительный по богатству район Северо-Восточной Монголии принесли столько нового научного материала, что я счел нужным частично вложить его в этот том, не ожидая того времени, когда удастся издать первый том — вторым, дополненным и исправленным изданием.

Июнь 1925 г.

Ленинград

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ И ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ

Вопрос о правильном толковании образования драгоценных и цветных камней имеет не только научное значение, но, как и в других областях горного дела, рациональный генетический взгляд является основой для суждений о надежности месторождения или же о направлении исследований и разведок. Всякие поиски новых месторождений, ведение промышленных разведок и сама эксплуатация — все требует точного знания и понимания тех условий, при которых камень образовался, и тех спутников, которые его сопровождали в отдельные моменты минералообразовательных процессов.

Тем большее значение имеет этот вопрос в области цветного и ограночного камня, где обычно доминирующим моментом в оценке месторождения служит не количество ископаемого, а его качество и где, более чем в каких-либо других минеральных телах, для целей использования важны внешние признаки и часто изменчивые в том же месторождении свойства камня. Особое значение приобретает вопрос о происхождении драгоценного камня в той огромной области, которая связана с гранитными пегматитовыми жилами, где всякие разведки и поиски наталкиваются на ряд

затруднений, лежащих в природе самого пегматитового процесса, и где добыча камня нередко должна быть хозяйственно связана с извлечением из пегматита других полезных ископаемых, как-то: полевого шпата, слюды или соединений редких элементов.

Вот почему необходимо более детально остановиться на этом вопросе и охарактеризовать наиболее важные генетические типы, известные преимущественно в СССР, пытаясь одновременно подчеркивать те характерные их черты, которые могут быть полезными при поисках новых месторождений или разведках старых. При этом мне неизбежно приходится рисовать историю образования цветных камней вообще, применительно не только к русским условиям, так как только на фоне широкого освещения геохимических процессов можно подойти более определенно к анализу каждого частного случая.

СХЕМА ГЛАВНЕЙШИХ ПРОЦЕССОВ, ПРИВОДЯЩИХ К ОБРАЗОВАНИЮ СКОПЛЕНИЙ ДРАГОЦЕННЫХ ИЛИ ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ¹

1. В осадочных породах (из холодных водных растворов):
галит (соль), известковые натёки, мраморный оникс², селенит, малахит, алебастр, кремнь, роговик, окаменелое дерево, галлаузит (каолин), (колыб-таш).
2. В кристаллических сланцах:
а) в гнейсах, слюдяных и роговообманковых сланцах, кварцитах — дистен, альмандин, ставролит, авантюрин, кварцит;
б) в мраморах, змеевиках, тальковых сланцах — мрамор, офиокальцит, лиственит, благородный змеевик, стеатит, агальматолит, плотный брусит;
в) в роговиковых породах — яшмы, родонит;
г) в змеевиках и роговообманковых сланцах — нефрит (ср. пункт 6, г).
3. В жильных гидротермальных (водных) растворах:
а) жилы рудные — малахит (азурит), опал (Алтай), роговик, диоптаз;
б) жилы альпийского типа — эпидот, гематит, рутил, горный хрусталь, кварц со включениями асбеста;
в) жилы иных типов — опал, бирюза, мраморный оникс.
4. В жильных образованиях гранитной магмы:
а) пегматиты глубинного типа — берилл, аквамарин, фенацит, топаз, циркон, турмалин, амазонит, письменный гранит, дымчатый кварц, розовый кварц;
б) пегматиты пневматолитических геофаз — воробьевит, аквамарин, (топаз), турмалин, лунный камень, лепидолит;
в) мигматические и контактовые образования пегматитов — обогащение щелочноземельными окислами (розовый турмалин, кордиерит); десилификация пегматитов — корунд, андалузит; обогащение хромом — александрит, изумруд и проч.;
г) кварцевые и аплитовые жилы — горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист;
д) пневматолиты гранитные и штокверки — аквамарин, флюорит, топаз.
5. В жильных образованиях нефелиновой (элеолитовой) магмы — пегматиты и пегматоиды: циркон, канкринит, содалит, элеолит, эвдиалит, амазонит.
6. В контактовых месторождениях:
а) в известняках — шпинель, корунд, гранат, везувиян, лазурит, (мрамор);
б) в зеленокаменных породах —grossуляр, везувиян, брусит;
в) в контактах гранитных пегматитов (см. выше — пункт 4, в);
г) в контактах габброидных пород со змеевиками и кристаллическими сланцами — нефрит.
7. В кислых эффузивных породах:
а) обсидиан;
б) силицированные порфиры — яшмы (кварцевые порфиры).

¹ Настоящая схема, лишь с небольшими дополнениями, приложима вообще ко всем минералообразовательным процессам; она имеет, однако, чисто практическое значение и, конечно, для научных подходов мало применима.

² Большая часть мраморного оникса — «радиолита» связана с горячими источниками (термами).

8. В основных и ультраосновных магматических породах:
 - а) в габбро-норитах — лабрадор;
 - б) в базальтах и мелафирах — опал, агат, халцедон, карнеол, гелиотроп и др.;
 - в) в дунитах и пироксенитах — алмаз, пироп, оливин;
 - г) в основных щелочных мочникитах — сапфир.
9. При процессах термального или гипергенного изменения оливново-пироксеновых пород:
 - а) демантоид, уваровит;
 - б) змеевик, тальк, сепиолит, халцедон.
10. Органического происхождения: янтарь, гагат, окаменелое дерево, окаменелый коралл.
11. В россылях (речных, морских, пустынных): алмаз, корунд, топаз, циркон, гранат и др.

1. В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ

В областях осадочных пород, в известняках, глинах, мергелях, песчаниках и т. д. драгоценные и цветные камни, имеющие промышленное значение, встречаются весьма редко, и, если исключить орнаментные или декоративные строительные материалы, главная масса самоцветов и поделочных камней оказывается связанной с породами совершенно иного характера. Поэтому в таких областях осадочных пород, как большая часть равнины Европейской части СССР, лишенной магматических и гидротермальных образований, мы почти не знаем ограночного материала и лишь в исключительных случаях имеем дело с дешевыми материалами для кустарных поделок. Однако и здесь при вдумчивом отношении к камню местное население иногда использует различные минеральные образования, приспособляя их к своим вкусам и потребностям.

Так, некоторые плотные глины, особенно типа галлуазита или колыбташа, могут быть весьма удачным материалом, заменяющим настоящий агальматолит (например, в районе Тихвинского уезда). Столь же ограниченное значение приобретает и прозрачная кристаллическая каменная соль, которая исподволь может использоваться для дешевых поделок (Бахмут). В известняках обычно поделочный материал невысоких качеств может доставляться сталактитами, сталагмитами и другими известковыми натекami пещер, переходящими в мраморный оникс, а также различными красивыми конкрециями кремня и агата или окремнелыми стволами деревьев и остатками кораллов. Последний вид поделочных камней, столь ценившийся одно время (в начале XVIII в., в Англии), несомненно, мог бы и у нас иметь некоторое значение, и красивый рисунок какого-либо каменноугольного коралла или мшанки на полированной поверхности окремненного куса может дать хороший и дешевый поделочный материал. Я не говорю о своеобразных силурийских трилобитах из окрестностей Ленинграда, которые, аналогично Северной Америке, могли бы дать весьма занимательный материал для брошек.

Другие ценные камни редко встречаются в нормально образованных известняках, и такие распространенные в них минералы, как кальцит, горный хрусталь или аметист, обычно не имеют никакой практической ценности.

В областях распространения гипсов играют роль или очень мелкозернистые плотные разности, называемые алебастром, или же прожилки плотного, шелковистого или волокнистого гипса — селенита.

2. В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СЛАНЦАХ

В сланцеватых кристаллических породах мы встречаемся с минералами двойного происхождения: одни связаны с самой породой и при изменении ее получили соответственное строение и те технические качества, которые

ценны в промышленном отношении, другие — с позднейшими жильными процессами. В настоящем разделе речь идет только о первых.

В области гнейсов и слюдяных сланцев приходится обращать внимание на те кристаллические новообразования, которые часто рассеяны по всей массе породы и резко выделяются на ее поверхности при выветривании; таковы зерна граната — альмандина, кристаллы ставролита, дистена и т. д. Обычно эти минералы приурочены к целым областям пород и нередко при разрушении последних накапливаются в больших количествах, доступных для отбора более ценных образцов. В общем извлечение этих камней из твердой породы представляется весьма затруднительным и обычно приводит к разрушению самих образцов.

Вторую группу кристаллических пород составляют сами метаморфизованные породы — мраморы, змеевики, тальковые породы с подчиненными им скоплениями талька, плотного брусита, агальматолита. Эти породы, встречаясь нередко большими линзами или выклинивающимися прослойками, являются сами по себе орнаментным и поделочным материалом, особенно если они прорезаются сетью позднейших инфильтраций и трещин. В одних случаях, если такие жилки принадлежат к тому же материалу, отличающемся от основной породы лишь окраской, получают высокохудожественные и технические породы; таковы слоистые мраморы, отчасти офиокальциты. В других случаях вторичные образования принадлежат совершенно иным веществам, например кварцу, который создает большие трудности при обработке и понижает техническую ценность некоторых материалов (белогорского мрамора). Все породы этого типа обычно приурочены к свитам метаморфических пород, сильно дислоцированных и нарушенных в своем простирании, что иногда ярко отражается на строении самих камней, иллюстрирующих в сечении, перпендикулярном слоистости, все те тектонические процессы, которым данный материал подвергался. Эти сбросы, сдвиги и т. п. в миниатюре составляют сами по себе высокохудожественный элемент образцов не столько этой группы, сколько следующих по моей систематике двух минеральных групп — яшм и орлеца. В соответствующих главах (стр. 209 и 164) мною подробно описано происхождение этих двух минералов, очень близко стоящих друг к другу по генетическим условиям. К сожалению, именно по отношению к ним нет достаточно определенных геологических изысканий, но весьма вероятно, что при поисках и разведках должны быть к ним применены общие приемы обследования пластовых или линзовидных месторождений.

3. В ЖИЛЬНЫХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ

В рудных жилах поделочные, ограночные и орнаментные материалы встречаются очень редко, и в общем можно, как правило, признавать отсутствие образования этих минералов в результате рудных жильных процессов, если исключить зонарные плавиковые шпаты английских рудных жил и жильные гематиты или брекчиевидные агаты и аметисты Саксонии. У нас в СССР в сущности только один минерал может быть связан с рудными месторождениями контактово-гидротермального типа — это малахит (и его спутники — азурит и более редкие фосфаты). Однако в этом случае практическую ценность имеют не те малахиты, которые возникают в качестве вторичных образований в поверхностных частях медных месторождений, но те своеобразные, более мощные образования, которые получают в процессах больших глубин при взаимодействии известняков и содержащих медь термальных растворов. Только при этом мы получаем более или менее надежные месторождения и крупные скопления этого ископаемого, и лишь в исключительных случаях могут получаться малахитовые скопления в типичных шапках выветривания.

Второй тип интересующих нас гидротермальных процессов носит название альпийского типа, или кварцево-титановой формации; характерные жилы Тироля, Сен-Готарда или Дофине рисуют нам картину жильных образований, связанных с гнейсами, роговообманковыми, эпидотовыми или тальковыми сланцами и характеризующихся выделениями прозрачного и дымчатого кварца самых высоких качества, кальциево-магниевого силикатов (эпидота, актинолита, тремолита, диопсида и т. д.) или титановых минералов (базаномелана, рутила, анатаза, зеленого сфена и т. д.). Этот тип водных жил, дающих очень красивые минералогические штуфы и дивный по прозрачности материал кварца, известен у нас очень мало, и только сейчас намечается постепенное выявление этого типа на Среднем Урале в Верхнейвинской, Верх-Исетской и Шайтанской дачах (например, знаменитая Кацна яма). Правда, этот тип не дает настоящих драгоценных камней, но весьма вероятно, что большинство чистых галек хрустала, а также типичных волосатиков из россыпей Среднего Урала связано именно с такими жилами альпийского типа. На них исследователям следовало бы в будущем обратить внимание.

Наконец, в третью группу гидротермальных процессов мною выделены шире разнообразные образования: накопление опалов при своеобразном пеликанитовом изменении гранитов Южной кристаллической полосы, образование бирюзовых корочек под влиянием интрузии кварцевых порфиров, отложение осадков терм в виде мраморного оникса (радиолита) и т. д. Таких образований, связанных с осаждением из горячих водных растворов, мы знаем много, но все они носят особый характер и не подчиняются какому-либо обобщению.

4. В ЖИЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ГРАНИТНОЙ МАГМЫ

Наиболее богатый и важный тип минералообразовательных процессов, в результате которых возникают драгоценные камни, — пегматитовые жилы гранитного происхождения, связанные с кислыми магмами, богатыми летучими соединениями бора, фтора, бериллия, щелочей и т. д.

Гранитные пегматитовые жилы широко распространены в разных областях СССР, и их исключительное значение заставляет описать их более подробно и установить отдельные типы.

а) Нормальные гранитные пегматиты

Самый простейший случай — нахождение пегматитовой жилы в самом граните, выделением которого эта жила является. В этом случае жила нередко постепенно переходит в миаролитовый гранит, а между типичным пегматитовым процессом и гранитной магмой мы можем найти все возможные переходы. Этот тип обычно связан с более глубокими частями гранитных массивов, в общем более беден летучими соединениями, богаче тяжелыми металлами и соединениями тяжелых элементов. Такие типичные пегматиты иногда выходят за пределы материнской породы и врываются по трещинам в соседние с гранитом образования; в этих случаях нередко происходят процессы вытеснения, смешивания (микматизация, инъекция), и пегматитовая жила приобретает новый состав и обогащается новыми минералами.

Если пегматитовая жила проходит в массе близких к ней по составу пород, например в гранито-гнейсах, то она мало отличается по своей минерализации от первоначального состава и лишь в структурном отношении оказывается более резко отделенной от вмещающей породы. В этом

случае, особенно при прохождении в среде гнейсов, пегматитовые жилы приобретают очень часто характер пластовых жил и несколько сливаются с окружающей породой, иногда инъецируя гнейс слой за слоем, хотя и принадлежат позднейшей интрузии. Такие пластовые жилы позднейшего происхождения отличаются теми характерными элементами или минералами, которые принесены из более глубоких очагов магмы и поэтому по своей минерализации не отличаются от жил, проходящих в материнском граните.

Однако нам известны среди гнейсов пластовые жилы и иного типа, намеченные в работах Дели и других и связанные лишь с переплавлением и перегруппировкой пород при самом процессе гнейсообразования. Эти вторичные образования пегматитовых шпиров или линз среди гнейсовых пород приводят к типичным по внешнему строению пегматитам, совершенно или почти совершенно лишенным тех пневматолитических и редких элементов, которые характерны для настоящих жил, связанных с глубинами. Важно помнить, что этот тип пегматитов очень беден драгоценными камнями и что районы таких гранитных или гнейсовых пород не имеют, с нашей точки зрения, практического интереса. К этому типу процессов я предположительно отношу значительную часть пластовых пегматитов Архангельской губ. и вообще склонен на основании своих экскурсий в районе Стокгольма приписывать бедность пегматитов в гнейсах Фенноскандинавского массива бериллом, топазом и турмалином позднейшей перекристаллизации пород, при которой настоящие пегматитовые интрузии (как, например, Иттерби) играли подчиненную роль. Нередко в этом случае отличие от первичных магматических пегматитов выявляется по их соотношению с окружающими породами, ибо вторичные пегматоиды связаны с процессами глубинного регионального метаморфизма и носят характер линз или прослоек в общем простирании гнейсовых свит.

Некоторую роль мог играть этот генетический тип в ряде гнейсо-гранитовых массивов Урала (например, в Верх-Исетской и Нижне-Исетской дачах и т. д.), где слабая минерализация жил при тесной их генетической связи с самими гранито-гнейсами заставляет искать такого объяснения.

При исследованиях и полевых работах необходимо резко отличать отдельные генетические типы пегматитов, ибо с разными типами связаны и разные камни.

б) Пневматолитические гранитные пегматиты

Процесс образования пегматитов, как мы увидим ниже, состоит из нескольких фаз, причем последние фазы обычно более богаты выделениями летучих соединений.

В верхних периферических частях гранитных жил описанного выше типа мы встречаемся лишь с этими последними фазами и потому через целый ряд постепенных переходов устанавливаем другой тип пегматитовых жил, богатых летучими соединениями, парами воды, бором, фтором, хлором, литием и щелочами. Этот тип пегматитов дает ряд ценных самоцветов, но практическое значение его особенно велико вследствие обилия литиевых минералов и появления полихромного турмалина, составляющего главный цветной камень этих жил, к которому в гораздо меньших количествах присоединяется аквамарин или воробьевит (morganit).

Отличительной чертой ряда этих жил служит сильная пневматолитическая переработка летучими компонентами ранее образовавшихся минералов, в частности — полевого шпата и кварца. Получается обильное новообразование альбита и зеленого мусковита за счет микроклина, причем, по видимому, для этого типа достаточно лишь небольшое количество эманации

фтора при обилии паров воды. Примером таких вторично измененных и замещенных пегматитовых жил служит знаменитый Хальворсрёд около Рааде в Южной Норвегии.

Ряд переходов устанавливает связь между этими пегматитами, богатыми летучими соединениями, и теми рудопневматолитическими процессами, о которых речь ниже, в пункте *д*.

в) Контактные и мигматические гранитные пегматиты

Как выше указано, при проникновении пегматитовых жил в породы, окружающие гранитный массив, происходит частичное изменение их внутреннего состава, обогащение новыми элементами, сообразно с чем меняется и весь характер образующихся минералов.

Этот случай, как и предыдущий, связан рядом переходов с типичными пегматитами, и характер воздействия окружающих пород на природу пегматита (и обратно) может колебаться от небольших вливаний и включений отдельных составных частей, т. е. от процессов контактового характера, вплоть до настоящей переработки как самого пегматита, так и частей окружающей породы (до процесса мигматизации и инъекции). Сообразно с этим мы различаем контактные и мигматические пегматиты нескольких типов.

К типу собственно контактных (вернее — эндоконтактных) пегматитов я отношу все те пегматитовые образования, которые без коренного изменения в составе имеют черты влияния окружающих пород. Таковы некоторые пегматиты в известняках или в змеевиках на Среднем Урале, где, как правило, гранитные пегматиты обычного желтого тона приобретают характер «синики», т. е. породы с голубоватым или зеленоватым кислым плагиоклазом типа лунного камня (альбитом или олигоклазом), иногда с большими скоплениями кордиерита и черной бауеритизированной слюды. Таковы плагиоклазовый пегматит с бурыми турмалинами около Шайтанки (жюши Мора), знаменитая копь розовых и зеленых турмалинов около дер. Липовской (в зеленых кристаллических сланцах и измененных диабазлах), кордиеритовая жила около Маслянки и проч. К сожалению, этот тип жил еще очень мало изучен, но несомненно закономерное нахождение розовых и полихромных турмалинов преимущественно в этом типе пегматитов, что дает очень важный геохимический признак, могущий служить руководящим при поисках цветного турмалина и его разведках.

Однако самый интересный тип — пегматиты мигматического характера, связанные с предыдущим типом рядом переходов. В этом случае, вследствие усиленной миграции химических элементов пегматита, происходит сильная инъекция окружающих пород, их метаморфизм, с одной стороны, и резкое преобразование самого пегматитового остатка — с другой. Такой процесс мигматизации особенно рельефно сказывается при резком контрасте в составе пегматита и боковых пород, например при его внедрении в змеевики, амфиболиты, пироксениты и проч.

Отличие этого типа от контактового — в относительном преобладании миграции элементов, и не всегда можно легко учесть причину в одном случае сильной инъекции, в другом — сильного эндоморфного изменения без выноса элементов в боковые породы. Различия эти создаются, очевидно, четырьмя факторами: 1) высотой температуры нагрева пегматита и потому степеню подвижности самого расплава; 2) скоростью охлаждения (при больших скоростях застывания летучие компоненты остаются в самом пегматите); 3) количеством летучих компонентов, способных к дистилляции, и особенно паров воды, и 4) величиной давления или, вернее говоря, со-

отношением величин давления газовой смеси пегматита (p^1) и паров и газов (p^2) в окружающих породах¹.

В своей химической основе явления в этих пегматитах протекают с выносом из них летучих компонентов: H, Li, B, K, Na, F, Cl в первую очередь. S, P, Be, SO₂ — во вторую и отчасти Al₂O₃ — в третью. По правилу Боуэна такой пегматит не может растворить стенок окружающих его пород, но может и должен частично положить начало образованию лежащих выше членов кристаллизационного ряда, а именно плагиоклазов и биотита.

Освобождаясь от SiO₂, идущего на образование более силицированных силикатов в боковой породе или даже скоплений кварца, пегматит ведет к процессам преобразования следующего рода:

Пегматит	Нормальный состав:		Состав после обмена:	
	микролин	I альбит (каолин)	II плагиоклаз (основной)	
	альбит	плагиоклаз (кислый)	корунд	
	кварц	(биотит)	(маргарит) (шпинель)	
Боковая порода	оливин или	а) биотит (флогопит)	а) (биотит)	
	змеевик	б) (хлорит)	б) (хлорит) (хлоритоид)	
	пироксен	в) актинолит	в) энстатит	
	амфибол	г) тальк	г) тальк	

Таким образом, в результате мигматического процесса мы получаем или альбитит (I), плюмазит (II), или даже марундит (корунд + маргарит), а боковая порода вместе с мигматической зоной пегматита превращается в последовательные зоны (от пегматита): биотит, (хлорит) или хлоритоид, актинолит, тальк². При таком процессе до 40% первичного пегматита инъецируется в боковую породу. В этом виде мы получаем как бы грандиозные *réactions rims* или *réactions veins* между двумя химическими разнородными серединами.

Примеры из заграничных месторождений весьма многочисленны: плюмазиты Натая в Южной Африке, альбититы Пенсильвании и Мэриленда, плюмазиты Калифорнии и Массачусетса, марундиты Южной Африки и др.

К этому же типу относятся знаменитые месторождения изумрудов Египта и Хабахталь в Альпах. Наконец, эти явления, по-видимому, широко распространены у нас на Урале. С ними связано, возможно, происхождение ряда месторождений восточного склона Урала, где инъекция гранитных апофиз и пегматитов в основные породы играет очень большую роль. Самым характерным примером этого типа являются Изумрудные копи.

Таким образом, мы видим, что мигматические пегматиты играют очень большую роль, позволяя связывать в одно целое весьма разнообразные по своей химической природе явления и вместе с тем дают ряд наведений для более сознательной поисковой и разведочной деятельности как в области месторождений изумрудов, так и некоторых типов месторождений корунда.

Мы видим из приведенных примеров, что проникновение пегматита в породы различного состава может вести к весьма серьезным изменениям в

¹ При $p^2 > p^1$ явления инъекции не наблюдаются и образуется в общем случае контактовый пегматит; при $p^1 > p^2$ получается мигматический пегматит, особенно при наличии бокового давления (стресса), создающего неравномерность распределения давления.

² Этот порядок весьма закономерен и легко может быть обоснован теоретически.

минеральной ассоциации и потому при разведках петрографическое изучение пород, которыми окружены гранитные массивы — носители пегматитовых образований, представляет одну из необходимейших задач.

г) Кварцевые и аплитовые жилы

Подобно тому как пневматолитическая фаза в образовании глубинных пегматитов может встречаться обособленно, в виде жил, богатых летучими элементами (с образованием штокверков), так же и самые последние стадии (гидротермальные фазы) заполнения пегматита, носящие характер выделений из горячих водных растворов, встречаются самостоятельно, образуя нередко вокруг остывающего гранитного массива целый ореол как тонких, так и более мощных жил, богатых кварцем с типичными дымчатыми хрустальными и аметистами. Подробная характеристика таких кварцевых жил приводится мною при описании Мурзинских месторождений. Они нередко золотоносны, связаны с аплитовыми или березитовыми жилами, по своему направлению, мощности и минерализации крайне непостоянны, и потому разведки их очень трудны. При поисках надо иметь в виду, что эти кварцевые жилы, или, вернее говоря, кварцевые апофизы других гранитных жил, обычно встречаются целыми группами, сильно ветвятся и нередко целым ореолом окружают гранитные выходы, частично прорезая и саму материнскую породу.

д) Пневматолиты

Наконец, последний тип образований, связанных с кислыми гранитными интрузиями, представляют пневматолитические жильные образования или области сплошного изменения летучими агентами (скопления грейзена, штокверки). Детальные исследования классических месторождений Саксонии и Англии в достаточной степени осветили природу этих явлений. К ним относятся сплошные участки кварцеватой породы Шерловой горы с аквамаринами и топазами, к ним же надо отнести и вольфрамитовые жилы Баевки на Урале. При разведках этих пород совершенно невозможно руководствоваться заранее составленным планом, и если в случае разведки пегматитовых жил мы наталкиваемся на постоянные изменения мощности, простираения и степени обогащения разыскиваемыми полезными ископаемыми, то при изучении таких пневматолитически измененных пород мы просто стоим перед невозможностью путем каких-либо предварительных расчетов составить себе картину запасов или план эксплуатации.

ОБЩАЯ ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАНИТНЫХ ПЕГМАТИТОВ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ ОБРАЗОВАНИЙ

Особое геохимическое значение пегматитов заключается не только в накоплении драгоценных камней, связанных с соединениями Be, Li, Zr или F, но и в накоплении ряда редких металлов, благодаря чему получается возможность комплексного промышленного использования некоторых месторождений. Ниже приводится таблица элементов, связанных с пегматитами, причем порядок расположения элементов в этой таблице отвечает ряду природных закономерностей (см. стр. 295).

Элементы, встречающиеся чаще всего вместе, помещены рядом, причем расположение элементов слева направо отвечает постепенному переходу от элементов типичного магматического образования к элементам пегматоидным, пневматолитическим и, наконец, гидатогенным. Таким образом, процессы более холодные и более отдаленные от очага магмы отвечают правой части таблицы. Этим намечаются закономерности изменения: в простран-

Геохимическая таблица гранитных пегматитов в связи с рудными процессами

III Основные породы (Co)	Щелочные породы		I Гранитные пегматиты						Пневма- толиты		II Гидротермальные рудные жилы										
	V, Ti	Zr Hf	Ta Nb	TR Sc	Th	Be	Li Rb Cs	Mo	W Sn	(V) Ge Th	U Bi (Co)	Cd Ga In	Se Te	Ba							
соединения с кислородом															соединения с серой						
IV. Вторичные скопления															монацит торианит		шеелит,		оловянный камень		
Главные элементы и соединения		Au																			
Cr Ni P		Cl				F						Cu		Zn Pb Ag							
S				P		B				Sb, As		Hg									
Платиновые металлы																					
Сульфиды		Оксиды SiO ₂								SiO ₂		CaCO ₃ BaSO ₄									

стве — от пегматитовых процессов в самой породе к гидатогенным процессам вокруг, во времени — начиная с первых фаз чисто магматических и кончая последними, более холодными. Эта таблица имеет практическое значение для поисков и разведок, намечая естественные группировки ценных ископаемых.

Так, районы не гранитных, а щелочных пегматитов нефелиновой магмы, как видно, характеризуются элементами Ti, Zr, Ta, TR, P, Cl, с чем связано нахождение в них цирконов, эвдиалитов и апатитов (например, Хибинский массив); районы пневматолитов (Шерловая гора в Забайкалье) характеризуются Mo, W, In, Be, F, и Bi, т. е. дают нам топазы, бериллы, вольфрамит и т. д.

Конечно, имеются многочисленные исключения из приведенной схемы, но общее ее значение очевидно.

Структура гранитных пегматитов

После описания различных типов пегматитов необходимо перейти к характеристике их структур, поскольку это имеет отношение к нашим задачам и к тому порядку осаждения различных минералов, который в них наблюдается.

Как правило, пегматиты отличаются от материнской гранитной породы более крупным зерном, причем в общем величина индивидуумов обычно (но не всегда) увеличивается от границ пегматита к середине. Пегматиты глубинного типа в самом совершенном своем виде отличаются обилием письменной (еврейской) структуры, характеризующей одновременную эвтектическую кристаллизацию полевого шпата и кварца. Однако далеко не всегда наблюдается такое строение; очень часто пегматит состоит лишь из неправильно расположенных индивидуумов минералов, тоже, однако, одновременно выкристаллизовавшихся из магмы, вследствие чего получается строение, называемое графировым. Детальное изучение многочисленных гранитных областей СССР указывает, что в общем жилы, богатые еврейским камнем, богаты драгоценными камнями и летучими соединениями и что, как общее правило, нахождение письменной структуры служит признаком, благоприятным для поисков берилла, топаза и проч.¹ Еще более благоприятным признается нахождение амазонского камня.

¹ Надо сказать, что из этого правила имеется ряд исключений; так, богатейшие жилы окрестностей Урги, по-видимому, лишены еврейского камня.

Внутренняя часть пегматита обычно состоит из ряда отдельных пустот — занорышей¹, то расширяющихся в целые полости, то суживающихся до небольших лишь пустоток. Нахождение таких занорышей тоже считается хорошим признаком при поисках камней.

Далеко не всегда внутренняя часть пегматитовых жил заканчивается этими миаролитовыми пустотами или целыми полостями; весьма часто вся средняя часть жил после выделения эвтектики полевого шпата и кварца заполняется избыточным кварцем, сплошным, светло-дымчатого или розового цвета. Этот случай нам мало известен на Урале (хотя и наблюдается), зато весьма типичен для пегматитовых жил Финляндии и особенно Алтая, где приводит к огромным скоплениям кварцев разных оттенков, среди которых почти нет хорошо окристаллизованных индивидуумов (из-за отсутствия занорышей).

Размеры пегматитов могут быть весьма значительными и определяются мощностью до нескольких десятков метров и простиранием в несколько сотен метров. Этому отвечает и огромный размер кристаллов, объясняемый совершенно особой подвижностью пегматитового расплава, насыщенного летучими компонентами. Особенно замечательны индивидуумы полевого шпата длиной 10 м и больше; длина кристаллов слюдумена в жилах Южной Дакоты достигает 12 м при весе до 25 т. Известны огромные бериллы весом в несколько сотен килограммов и длиной до 1 м (Бразилия). Кристаллы черной слюды, по моим наблюдениям в Эвье (Evje), Южная Норвегия, достигают 4 м, а вес топазов, найденных в Мурзинке на Урале, превышает 30 т.

Порядок кристаллизации в пегматитовых жилах установлен в общем довольно определенно, причем нормальная последовательность отдельных фаз следующая.

Фазы гранитного пегматитового процесса

I. Эпимагматическая (800—600°C)	а) Обычно более мелкозернистая разность типа аплита, но с зернами магнетита (березитовая или грейзеновая стадия). б) Письменная структура из письменного гранита с черными пластинками биотита.
II. Эпимагматическая Пегматоидная (600—500°C)	в) Крупнозернистая разность граюфирового строения (кварц — полевой шпат); последние стадии пегматитовой фазы переходят в миаролитовую стадию: бериллы, дымчатый кварц, топаз.
III. Пневматолитическая (500—400°C)	г) Турмалин, бериллы, аквамарин, слюда зеленая, топаз, лепидолит, альбит.
IV. Гидротермальная (400—55°C)	д) Жильбертит, кварц, розовый или белый, глинистая масса со свободно образованными топазом или бериллом. е) Цеолиты, фосфаты.
V. Фаза гипергенеза (от + 50 до —50°)	ж) Кварц, глина, окислы марганца и железа.

Драгоценные камни очень редко относятся к первой фазе². Таковы разные виды полевого шпата, циркон, гранат (гессонит).

Главное количество драгоценных камней относится к границе между II и III фазами, т. е. в промежутке 600—400° С, и здесь процесс образова-

¹ Я считаю желательным введение в научную терминологию этого хорошего выражения уральских горщиков (от слова «нора»).

² В качестве примера привожу диаграммы кристаллизации пегматитов Мурзинки, в которых время осаждения отдельных минералов или элементов намечено горизонтальными линиями (фиг. 6 и 7).

ния камней протекает различно в разных месторождениях. Установление какой-либо последовательности и порядка кристаллизации очень трудно и может быть сделано лишь по отношению к каждой жиле в отдельности. В общем здесь идет очень сложный одновременный процесс при ряде колебаний температуры, повторном появлении новых летучих веществ из глубины и повторном изменении ранее образовавшихся минералов позднейшими агентами.

Фаза IV не дает новых представителей интересующих нас минералов, но покрывает и часто маскирует их, затрудняя отличие камней при добыче: к фазам IV и V приходится относить и ту бурую или серую глину, которая обычно заполняет всю внутреннюю полость трещин и является мелковзмученным осадком из циркулирующих вод; в иных случаях надо в ней видеть продукт изменения каких-либо глинистых масс, образование которых может относиться к последним моментам III и IV фаз.

Только что нарисованная картина видоизменяется в случае сильно пневматолитического характера процесса, когда фаза II может почти совершенно отсутствовать или даже быть нацело замещенной новыми образованиями.

Мы видим из этого описания пегматитов, что их общий характер весьма разнообразен, а залегание может быть весьма неправильным, что драгоценные камни приурочены в подавляющем числе случаев к зоне центральной осевой, не далее полусы письменного гранита, но что между самими минералами этих стадий найти и установить какую-либо более точную зависимость представляется невозможным. Но все же с геохимической и минералогической стороны пегматитовые жилы вообще настолько постоянны и типичны, что можно для них наметить несколько закономерностей, причины которых во многих отношениях пока не выяснены.

1) Обилие в пегматите мусковита служит обычно указателем на слабую минерализацию фазы III.

2) Берилл обычно сопровождается топазом, реже наоборот; однако в одном и том же участке жилы они скорее исключают друг друга.

3) Красный или полихромный турмалин связан с жилами в области контактов со змеевиками и известковыми породами.

4) Розовый и сплошной дымчатый или водяно-прозрачный кварц занимают самое центральное место жил.

5) Полихромный турмалин редко сопровождается топазом, но для него обычен розовый (цезиевый) берилл (воробьевит).

6) В общем обилие письменного гранита, и в частности амазонита, служит указанием на возможность нахождения драгоценных камней.

7) Обилие черного шерла обычно считается плохим признаком при поисках.

Относительно других наведений, как эмпирического, так и теоретического характера, см. описания месторождений Мурзинки, Изумрудных копей, Алтая и Забайкалья, а также общий обзор драгоценных камней Урала.

5. В ЖИЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ НЕФЕЛИНОВОЙ МАГМЫ

Драгоценные камни лишь в незначительной части связаны с пегматитами щелочной магмы; несмотря на разнообразие последних и исключительное богатство редкими элементами и минеральными видами, драгоценные и цветные камни в них весьма редки. Наибольшее значение имеют стший содалит как орнаментный материал (Канада), розовый нефелин и канкринит для вставок, реже циркон, который дает хорошие тиацинтовые кристаллы только в контактовых сиенитовых зонах нефелиновых массивов,

лунный камень в полевошпатовых пегматитах и очень редкий красный эвдиалит и золотистый сфен в титано-цирконовых пегматитах.

Таким образом, районы щелочных массивов не представляют для поисков драгоценного камня особого интереса, но необходимо иметь в виду, что нефелиновые пегматиты нередко связаны с пегматитами гранитной магмы, притом богатыми амазонитом и топазом, и с этой точки зрения необходимо внимательное изучение контактовых зон щелочного массива и окружающей области.

Что касается природы пегматитовых образований нефелиновой магмы, то необходимо отметить, что они в главной части тесно связаны с самой этой магмой, нередко носят характер лишь миаролитовых пустот и по своей минерализации относятся преимущественно к образованиям эпимагматической — пегматоидной фазы процесса.

6. В КОНТАКТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Минералообразование в метаморфических породах весьма разнообразно и сложно, и нам приходится выделить лишь главнейшие интересующие нас типы: контакты гранитных пород с известняками и основных пород с известняками и кристаллическими сланцами.

Контактные образования кислых гранитных магм с углекислыми породами создаются внедрением по преимуществу остаточного гранитного расплава в массы доломита или известняка; последние при этом превращаются в мраморы, а заключенные в них соединения кремнезема и глинозема, вместе с проникающей из магмы кремнекислотой и некоторыми летучими соединениями, дают начало гранату, шпинели, рубину. Зона контакта может ограничиваться лишь частями известняка, непосредственно примыкающими к граниту, — и в этом случае мы не имеем обилия и богатства образований, — или же может захватывать целые участки углекислых пород, в широком масштабе подвергая их метаморфизации парами воды и газов и действием высокой температуры. Два красных камня — благородная шпинель и рубин — нераздельно связаны с этим процессом, и, согласно с их химическим составом, первый оказывается приуроченным по преимуществу к известнякам, богатым магнезией, второй — к глинистым продуктам; этим и объясняется совместное нахождение этих камней в большинстве месторождений, где контактовому изменению подвергаются доломитовые мергели. Однако обыкновенно непосредственная эксплуатация коренных месторождений известняков затруднительна и невыгодна. Подобно тому как это происходит на Цейлоне, в Бирме или Сиаме, экономически возможно использовать преимущественно россыпи, образующиеся при разрушении известняков. Так как при этом разрушается и самый гранит, то в россыпях этого типа неоднократно можно находить вместе и минералы контактов и минералы пегматитовых жил гранитного массива, хотя генетически оба эти процесса один от другого не зависят. При поисках всегда должно обращать внимание на контакты с известняками и на нахождение мраморовидных пород; часто вызывает интерес не самый известняк, так как скопления в нем рубина или шпинели очень редки, а то, что контактовая порода предсказывает близость края гранита, со всеми теми интересными минеральными образованиями, которые приносятся границами гранитного массива (пегматитами, аплитами, включениями и т. д.).

Особый тип контактового метаморфизма составляют образования лазурита, являющегося типичным контактовым минералом при воздействии сернистых возгонов. Теоретическая работа В. Брёггера, равно как полевые исследования А. Лабунцова в 1924 г., показали, что генетически лазурит — полный аналог граната и что его образование тесно приурочено к трещи-

нам, по которым из гранитных очагов проникали в известняк пары сернистых металлов (по преимуществу сернистых щелочей или сероводорода).

Вторую большую группу составляют контактовые новообразования в метаморфических сланцах; к этой группе я отношу плотные гранаты и везувианы Южного Урала и все те сложные явления образования нефрита, которые до сих пор лишь намечены в районе Саян и на Урале. По всей вероятности, образование нефритовых пород может быть связано с процессами различного типа, но несомненная связь его с ширококисловыми породами и змеевиками, приуроченность к областям, сильно нарушенным контактовым и механическим воздействием, заставляет по этим признакам искать новых его месторождений.

7. В КИСЛЫХ ЭФФУЗИВНЫХ ПОРОДАХ

Сами эффузивные фации некоторых кислых пород могут являться весьма ценным поделочным и орнаментным материалом. Сюда в первую очередь необходимо отнести обсидианы — природные кислые стекла, которые накапливаются в изверженных эффузивных выделениях трахитовой магмы.

Более значительную и важную группу поделочных пород составляют силицированные порфиры — яшмы Алтая, которые, образуя целые покровы и жилы эффузивной сплошной породы, являют собою образец такого массового залегания поделочного материала, для оценки количественной и качественной стороны которого должны быть применены обычные методы полевой геолого-петрографической работы. Иногда процессы силицификации и окремнения таких пород связаны с контактовыми или жильными явлениями, что мы хорошо видим по образованию сплошных роговиков, как, например, роговики рудных месторождений Северо-Западного Алтая.

8. В ОСНОВНЫХ И УЛЬТРАОСНОВНЫХ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОДАХ

В этом случае мы должны считаться с двумя возможностями: использованием для декоративных целей самой породы, как таковой, или же употреблением тех минеральных образований, которые генетически с ней связаны или составляют ее часть.

К первому типу относится употребление лабрадорита, образующего мощные жилы и лакколиты и принадлежащего к тем породам юга Европейской части СССР, значение которых для орнаментных и строительных работ бесспорно. Гораздо большее внимание следует уделить второму типу, к которому относятся, с одной стороны, продукты заполнения миндалин, прожилок и жеед в изверженных базальтах, мелафирах и трапхах, с другой — некоторые первичные минералы дунитовых пород, такие, как алмаз, пироп, оливин и т. п.

Заполнение жеед и пустот в миндалевидных породах является тем грандиозным процессом, который идет в разных частях Сибири в огромном масштабе и дает превосходный, неопенимый материал сердоликов, агатов, синих халцедонов и, реже, аметистов. Обычно жееды и миндалины отделяются от породы мягкой прослойкой зеленого селадонита, вследствие чего они при выветривании породы легко выпадают целиком, накапливаясь в наносах рек и в элювии. Последовательность кристаллизации в жеедах обычно такая (в направлении к середине): зона сплошного, неструктурного халцедона, слоистый агат из чередующихся зон различного состава и цвета, кристаллические скопления кварца или аметиста и в середине — кальцит. Образование таких жеед, будучи связано с последними фазами

застывания изверженного покрова, может идти не только в самой породе, но и в ее туфах.

Что же касается последнего типа — минералов, входящих в состав самих основных пород, то о них говорить не приходится, так как оливин и пироп в этом типе на территории СССР никакого практического значения не имеют, а в отношении алмаза этот вопрос был достаточно детально освещен. Тем не менее мы с особым интересом обращаем внимание на скопления прекрасного пироба и оливиновых бомб в базальтах Внешней Монголии, где, таким образом, намечается новая область большого значения.

9. ПРИ ПРОЦЕССАХ ТЕРМАЛЬНОГО ИЛИ ГИПЕРГЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ОЛИВИНОВО-ПИРОКСЕНОВЫХ ПОРОД

Некоторые минеральные образования, находящиеся в оливиново-пироксеновых породах, связаны преимущественно с теплыми водными растворами и возникают под влиянием контактов позднейших пород, особенно гранитов. К этим явлениям, по-видимому, нередко приурочено образование змеевиков, асбестовых прожилок, перекристаллизация хромовых скоплений с образованием хромтурмалина, уваровита и хромдиопсида, накопление опалов, агатов и т. д. К сожалению, до сих пор этот тип минералообразовательных процессов изучен очень мало, и очень часто накопление перечисленных выше минералов ошибочно связывают с простым поверхностным выветриванием оливиново-пироксеновых пород. Между тем именно гидротермальный характер многих из этих процессов объясняет приуроченность таких образований к зонам, пограничным с интрузиями гранитов или других кислых магм, и своеобразное распространение асбестовых месторождений и т. д. Как на Урале, так и в Саянах эти генетические типы играют несомненную роль, и на них следует обратить больше внимания, чем уделялось до сих пор. С практической точки зрения, конечно, наибольший интерес этот тип минералообразования представляет в связи с возникновением многих разновидностей змеевика, благородного опала, офиокальцита, «моховика» и т. д.

10. СКОПЛЕНИЯ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Поделочных камней органического происхождения мы знаем немного, если, конечно, из нашего рассмотрения исключить жемчуг, перламутр и коралл — образования чисто биохимического характера. Наиболее типичные минералы этой группы — янтарь, не имеющий в СССР большого практического значения, гагат и, в гораздо меньшей степени, различные силицированные ископаемые остатки дерева, кораллов, мшанок и т. д. Как объекты палеонтологического характера, все они приурочены к породам определенного геологического возраста, что заставляет связывать их поиски с прослеживанием тех геологических горизонтов, для которых они характерны; таковы, например, янтарь, приуроченный к синим глинам олигоцена, красивые окремненные кораллы, относящиеся к московскому ярусу каменноугольных отложений, и т. д.

11. СКОПЛЕНИЯ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ В РОССЫПЯХ

Драгоценные камни, благодаря своей твердости и устойчивости, очень хорошо сохраняются при механическом и химическом разрушении пород на поверхности, и потому накопление их во вторичных россыпях — это общее явление не только в СССР, но и в Южной Америке, Австралии и Ин-

дии. У нас при добыче золотоносных или платиновых песков драгоценные камни попадают в ряде районов, но часто на них не обращают достаточного внимания и вместе с пустыми эфелями, с тяжелыми шлихами их бросают в отвалы. В этом направлении следовало бы обратить самое серьезное внимание на минералогическое изучение шлихов, так как путем нахождения отдельных зернышек какого-либо камня можно иногда получить наведение для открытия важных коренных месторождений. При обилии разрабатываемых золотоносных россыпей как на Урале, так и особенно в Сибири, этот вопрос приобретает несомненное значение, тем более что золотоносные россыпи связаны нередко с гранитными массивами, гранитные или пегматитовые жилы которых богаты драгоценными камнями.

Совершенно особый тип представляют так называемые элювиальные россыпи, т. е. верхи каких-либо жил или иного типа месторождений, разрушенные, разбитые в дресву и покрытые почвенным слоем. В этих случаях среди обломков разрушенных пород остаются наиболее неизменяемые минералы, и потому в них нередко можно встретить обильные скопления драгоценных камней. На Урале этот тип месторождений весьма обычен, и сами камни, добываемые из подпочвенного слоя, носят название «дерновиков», а месторождения зовутся «дерниками», «дерновыми ямами» и т. д. Совершенно аналогичны месторождения камней (топаза, дымчатого кварца) на Волыни, где в целом ряде мест сами коренные месторождения остались неизвестными.

Этот тип месторождений весьма важен: с одной стороны, он нередко дает превосходный материал и в больших скоплениях; с другой стороны, будучи непосредственно связан с коренными месторождениями, показывает место пегматитовых жил или иных важных генетических образований. Нередко такие элювиальные россыпи работают лишь до коренного месторождения, разработка которого оказывается экономически невыгодной.

Такова общая характеристика тех природных процессов, при которых образовались в условиях русской природы драгоценные и цветные камни, а также те научно-практические указания, которые могут служить наведением при поисках новых месторождений.

ЛИТЕРАТУРА¹

- Севергин В. М. Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел, кн. 1. СПб., 1798.
- Федоровский Н. М. Генезис минералов. М., 1923, стр. 70—81.
- Ферсман А. Е. Материалы к минералогии острова Эльбы.— *Bull. Soc. Natur. Moscou*, 1909, XXIII, p. 97—107 (гранитные пегматиты).
- Ферсман А. Е. Геохимия России, вып. 1. Пг., Научхимтехиздат, 1922, 214 стр.
- Ферсман А. Е. Парагенезис минералов Мурзинки.— *Изв. Акад. наук*, 1922, XVI, 463—476 (с литературой; гранитные пегматиты).
- Ферсман А. Е. Результаты экспедиции в Хибинские и Ловозерские тундры. В кн.: «Хибинский массив». Труды Сев. научно-промысл. экспед., 1923, вып. 16 (элеолитовые пегматиты).
- Ферсман А. Е. Доклады Росс. Акад. наук, 1924, 1925 (ряд статей по вопросу о пегматитовых жилах).
- Эммонс В. Х. Введение в учение о рудных месторождениях. Перевод с англ. М.—Л., 1925. 341 стр.
- Adam J. W. H. Die Pegmatitgänge von San Piero in Campo Elba.— *Zs. prakt. Geol.*, 1909, Jg. 17, H. 11, S. 499—500 (гранитные пегматиты).
- Adams F. D. and Barlow A. E. Geology of the Hliburton and Bancroft areas, province of Ontario. Ottawa, 1910, 419 p. (элеолитовые пегматиты).

¹ Специальная работа, посвященная природе и отдельным типам гранитных пегматитов, подготавливается мною к печати; в ней будет приведена вся литература по пегматитам. [См. шестой том «Избранных трудов» А. Е. Ферсмана.— *Ред.*]

- Ball S. H. The geological and geographic occurrence of precious stones.— *Econ. geol.*, 1922, XVII, p. 575—604.
- Bastin E. S. Geology of the pegmatites and associated rocks of Maine. Washington, 1911, 152 p. (U. S. Geol. Survey, Bull. № 445. Гранитные пегматиты).
- Brögger W. C. Pegmatitgänge des Christianiagebiet.— *Zs. Krist. Min.*, 1890, XVIII (щелочные пегматиты).
- Brögger W. C. Die Mineralien der südnorwegischen Granitpegmatitgänge, Bd 1. Niobate, Tantalate, Titanate und Titanoniobate. Kristiania, 1906, 162 S.
- Brögger W. C. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite.— Leipzig, 1890, 663 S. (*Zs. Krist. Min.*, Bd 16).
- Duparc L., Wunder M. et Sabot R. Les minéraux des pegmatites des environs d'Antsirabé à Madagascar. Genève, 1910, 440 p. (гранитные пегматиты).
- Goldschmidt V. M. Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet. Kristiania, 1911, I—X, 483 S. (Скرفت. Vid. selsk. Kristiania, Mat-naturv. Kl., Bd 1).
- Groth P. H. Mineralagerstätten des Dauphiné.— *Sitzber. Math.-phys. Kl. Akad. Wissensch. München*, 1886 (1885), XV, 374—402 (альпийские жилы).
- Kemp J. F. The pegmatites.— *Econ. geol.*, 1924, XIX, № 8, p. 697—723.
- Königsberger J. Die Mineralagerstätten im Biotitprotogin des Aarmassivs.— *N. Jb. Min.*, 1904, Beil.-Bd, 77 S.
- Königsberger J. Geologische Beobachtungen am Pizzo Forno (Schweiz, Kanton Tessin) und Beschreibung der Mineralagerstätten des Tessinermassivs.— *N. Jb. Min.*, 1908, Beil.-Bd 26, H. 3, S. 488—564 (альпийские жилы).
- Königsberger J. Über Mineralfundorte in den Alpen und über Gesteinsmetamorphismus.— *Zs. Dtsch. geol. Ges.*, 1912, LXIV, 504—530 (общая классификация генетических типов).
- Königsberger J. Die Paragenesis der natürlichen Kieselsäuremineralien.— *Handbuch d. Mineralchemie*, hrsg. v. Doelter. Dresden — Leipzig, 1914, 1 Hälfte, S. 27—61. (классификация генетических типов).
- Lacroix A. *Minéralogie de Madagascar*, vol. 1—2. Paris, 1922 (гранитные пегматиты).
- Launay L. de. *Traité de métallogénie. Gîtes minéraux et métallifères, gisements...*, vol. 1. Paris — Liège, 1913, p. 43.
- Maucher W. Die Bildungsreihe der Mineralien. Freiburg in S., 1914, 55 S. Реф.: *Zs. prakt. Geol.*, 1915, H. 10—11, S. 174—174.
- Niggli P. Die leichtflüchtigen Bestandtheile im Magma. Preisschriften, hrsg. v. Jablonowsk. Ges. Leipzig, 1920, I—XLVII, 1—272 (классификация пегматитов).
- Spurr J. E. The ore magmas, vol. 1—2. N. Y., 1923 (роль пегматитов и аплитов).
- Weinschenk E. Die Mineralagerstätten des Gross-Venedigerstockes in den Pohen Tauern.— *Zs. Krist. Min.*, 1896, XXVI, H. 4—5, S. 337 (альпийские жилы).

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ СССР

СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ОБЛАСТЬ

Северо-запад Европейской России по преимуществу занят Фенноскандинавским массивом, по всему своему характеру и по характеру минералов столь оближающим Олонецко-Кольский край с Швецией и Норвегией. Несмотря на обилие типичных гранитных пегматитовых жил, во всей этой области почти не имеется никаких указаний на настоящие драгоценные или полудрагоценные камни. Отдельные находки кристаллов берилла, аквамарина и хризоберилла в пегматитовых жилах гранитов южной части соседней Финляндии (Таммела, Кимито, Гельсингфорс) имеют только минералогический интерес. Такой же ограниченный интерес могут иметь в практическом отношении и граматы, рассеянные частью в самих гранитах и гнейсах, частью в метаморфических сланцах. В виде валунов эти граматовые породы попадали далеко за пределы Фенноскандинавского массива и иногда при разрушении валуновых скоплений накапливались зерна граната в песках и галечниках. Имеются, однако, старые сведения, что одно время в Олонцеком крае эти красные гранаты шли для мелких изделий (в конце XVIII в.)¹.

¹ Особое положение занимает в северном районе, например на Кольском полуострове, речной жемчуг, который широко добывается местными рыбаками и охотниками, особенно в реках Тулома, Кола, Нива, Варзуга и др.

Еще меньшее значение имеют чисто научного характера указания на янтарь, на оставшиеся еще загадкой находки алмаза в Русской Лапландии и, наконец, на ряд месторождений светло окрашенного буроватого аметиста (особенно на Кольском полуострове).

Некоторые надежды на поделочный и ограночный материал дают щелочные массивы Хибинских гор, где особенной красотой отличается фиолетово-красный эвдиалит, годный для мелких безделушек и частью для вставок. К сожалению, камень сильно трещиноват и до сих пор не пайден в ограночных разностях.

Этим более или менее исчерпывается список тех минералов, которые могли бы в Финляндии играть роль «драгоценного камня», если только еще не остановить свое внимание на некоторых минералах из группы полевых шпатов.

Так, еще с 1780 г. стало известным месторождение солнечного камня на о-ве Седловатом на Белом море, и, хотя позднее это месторождение и не было найдено, тем не менее несомненно, что побережье и острова Белого моря в пределах Архангельской губ. дают целый ряд довольно интересных иризирующих или красиво окрашенных полевых шпатов, залегающих большими массами в многочисленных пегматитовых жилах этого района. Весьма вероятно, что многие полевые шпаты в этом отношении окажутся весьма годными для мелких поделок и т. д. Особенно интересен прекрасный иризирующий олигоклаз — лунный камень, пайденный в больших количествах в пегматите дер. Выгостров, в 13 верстах от Сорок, на берегу Белого моря; его красивая игра при типично сером тоне заставила трест «Русские самоцветы» приступить к его эксплуатации и дать ему рыночное наименование «беломорит».

Второй минерал из группы полевых шпатов — лабрадор — возбудил к себе внимание не столько в коренных месторождениях Оямо в Финляндии, сколько в тех валунах, которые встречались в окрестностях Ленинграда и которые с рвением изучались в начале прошлого столетия деятелями молодого Минералогического общества. Находки этого минерала делались в разное время, начиная с 1781 г., и ценился он исключительно высоко (например, камни для колец до 100 руб.). О каждом куске особо докладывалось в Минералогическом обществе, а самые большие глыбы хранились в Горном музее, Геологическом музее Академии наук и на Петергофской гранитной фабрике. Из валунов этого лабрадора действительно удавалось выбивать отдельные пластинки весьма высоких качеств; однако в настоящее время с ними связывается лишь исторический интерес.

Главное и исключительное богатство Северного края заключается, конечно, в разнообразном строительном и орнаментном материале, обеспечивающем будущее развитие камнерезного и орнаментного дела в Ленинградской обл.¹

Эти материалы для Северного района можно разбить на три главные группы: граниты и другие кристаллические породы, получаемые из Южной Олонии и Финляндии, плотные известняки и доломиты Ленинградской обл. и соседней Эстонии и, наконец, различные мраморы, песчаники и диабазы Олонии и соседних частей Финляндии (мраморы Русколы).

¹ Небольшое значение как поделочный материал могут иметь разнообразные сорта плотных алебастров по р. Пинеге и ее притокам, где иногда кустарно выделялись небольшие вещицы (сообщение М. Едемского); несомненное значение как орнаментный материал имеют силурийские известняки из окрестностей Ленинграда, очень умело использованные в XVIII и XIX вв. для облицовок крупных строений (например, пудожский камень).

Особое значение для архитектурного обслуживания Ленинграда, кроме известной путиловской плиты, имеют известняки (мраморовидные породы) о-ва Эзель (например облицовка здания Геологического комитета на Среднем проспекте Васильевского острова) и окрестностей Ревеля. Относительно последних заимствую краткое описание у Азанчеева (1894):

«В XIX столетии в Петербурге имел сбыт кирновский камень, ломки которого открыты в 1841 г. в 38 верстах от Ревеля, на большой дороге в Пернов, близ мызы Кирны. Он представляет три разновидности, из которых один сорт оказывается весьма чистым мраморовидным известняком с характерными фиолетовыми пятнами, обладающим свойством принимать всякую полировку, благодаря чему он и применяется в изящных архитектурных сооружениях. По опытам, произведенным еще в 1845 г. Комиссией для возобновления Зимнего дворца, оказалось, что сопротивление давлению кирновского камня значительно не только сопротивлению путиловского известняка, но и серого сердобольского, красного финляндского гранита и каррарского мрамора второго сорта.

С тех пор камень этот получил известность и употреблялся на капители, колонны, вазы, pedestals, угловые плиты и т. п. при постройке Эрмитажа и других крупных строений. В храме Воскресения эстляндским мрамором облицованы все оконные рамы, двери и выступы.

Начиная с 1769 г. и особенно в 30-х годах прошлого столетия широко эксплуатировались ломки мрамора в Русколе, и довольно значительное количество этого не очень высококачественного камня пошло на Исаакиевский собор, в меньшей степени на Казанский собор и Мраморный дворец.

Однако особые богатства поделочным и орнаментным камнем выявлены в Олонекском крае, который еще с конца XVIII в. считался страной, весьма богатой мрамором и кварцитом («порфиром»). Наибольшую славу заслужили здесь, кроме рускольских, тивдийские мраморы, трещиноватость которых не позволяет, однако, пользоваться ими для наружных облицовок. Эти мраморовидные известняки и доломиты весьма разнообразны по рисунку и по тону окраски, но обычно содержат весьма опасный при полировке кварц и зерна пирита, выветривание которых приводит к образованию желтых пятен.

Из мраморовидных пород известны следующие различия: на Белой горе светло-красный, темно-красный, жильный темный или светлый кирпично-красный с белыми прожилками, розовато-белый с мелкими темно-красными крапинками, светлый бело-розовый, светло-красный, жилковатый темно-красный с жилками белого кальцита.

Светло-красный и жильный шли на подоконники, пилястры и украшения для Зимнего дворца, Мраморного дворца и Казанского собора. Они же использовались для пилястров и внутренних украшений Исаакиевского собора. Для пола последнего шел также мясо-красный известняк.

Отмечались еще различия: отрывисто-ленточный и шпатовый темно-красный сплошной для небольших чаш и pedestals.

Из других «мраморов» можно отметить: гажноволокский — грязно-розовый с обломками серого цвета¹, кривозерский — светло-красный с темно-красными жилками, рабоченаволоцкий — светло-красный², пергубский — светло-красный, лижмозерский — пестрый³, карьеостровский — бело-серый или мясной, красногорский — красный, керчьнаволоцкий — темно-красный с черными прожилками, палосельгский — красный сургучный, мунозерский — темно-малиновый с белыми крапинами, пал-

¹ На внутренние украшения Исаакиевского собора и на мелкие изделия (размером до 1 м).

² На мелкие изделия — пресс-папье, вазочки и проч.

³ Брекчневидный мрамор использовался пластинами до 1½ м для внутренних украшений Зимнего дворца и Исаакиевского собора.

озерский — темно-сургучный, красногорский — пестрый (темно-малиновый)¹, пязозерский — оранжевый (кирпично-красный), горбовский — темно-бурый с белыми пятнами.

Из песчаников и кварцитов, которыми столь богата Олония, необходимо отметить:

1) «красный шокшинский порфир», малиново-красный сливной кварцит, огромными глыбами до 6 м²;

2) шокшинский красно-бурый слоистый песчаник (для полов и столов; Красный мост через Екатерининский канал в Ленинграде);

3) бруснинский серовато-зеленый песчаник (на карнизы, площадки, ступени), плитами до 1,5 м.

Из сланцев отмечают: нигозерский аспид (углистый сланец для внутренних украшений Исаакиевского собора) и суисарский зеленый камень (для полов и подоконников).

Наконец из кристаллических пород надо иметь в виду: янгозерский диорит с черными и красными крапинками (для мелких подделок);

янгозерский темно-зеленый диорит;

царевичский бледно-зеленый авгитовый порфирит (для мелких подделок). Ошибочно долгое время считался мрамором;

матюковский темно-зеленый диорит, штуками до 2 м (для надгробных памятников);

викш-ламбинский темно-зеленый диорит (для надгробных памятников).

Соломенская темно-зеленая диабазовая брекчия использовалась на чашах, внутренние украшения Исаакиевского собора и на различные мелкие изделия — пресс-папье, вазочки и проч.

Таков краткий список орнаментных камней Олонии. Он далеко не полон и не охватывает всего разнообразия встречаемых здесь пород (например, гранитов). Не удивительно, если в будущем, при техническом улучшении условий обработки и добычи, Олония сыграет роль в вывозе этих камней через Балтийское море за границу.

Таким образом, в Олонецком крае уже сейчас насчитывается свыше 30 сортов различных поделочных камней; однако это количество при новых обследованиях сильно увеличится. Конечно, при этом должны отойти в область преданий те примитивные орудия, которыми велась обработка, незнание и неумение пользоваться шлифовальными материалами и особенно та бесхитростная полировка вещей, которая ныне заменяется простым патирием воском.

Прав был академик Ф. Чернышев, когда он, характеризуя русский Север, говорил, что он еще ждет того пришельца, который пробудит к жизни таящиеся в нем богатства. И нет никакого сомнения, что если в области настоящего драгоценного камня или даже цветного трудно с ним связывать какие-либо особые надежды, то его орнаментно-строительный материал при проведении и улучшении водных путей сыграет огромную роль в истории Севера.

¹ Красивая мраморная брекчия кусками до 75 см величиной.

² Всемирно известна вишнево-красная разность, превосходно принимающая полировку; из нее были сделаны: гробница Наполеона I в Париже, пьедестал памятника Николаю I в Ленинграде, внутренняя отделка храма Христа Спасителя в Москве (гармонично — над панелью лабрадора). В начале XIX столетия из порфира выделяли небольшие вещицы (печатки, пресс-папье, чернильницы). В Казанском соборе из него сделаны ступени к алтарю.

Главнейшая литература

- Азанчеев Ю. Каменоломни и разработка простых полезных ископаемых в России. СПб., 1894, стр. 232.
- Алопеус С. Краткое описание мраморных и других каменных ломов, гор и каменных пород, находящихся в Российской Карелии. СПб., 1787, 86 стр. (есть и немецкое издание).
- Белянкин Д. С. Граниты Олонецкого края.— Каменные строительные материалы, сб. 2. Л., 1924, стр. 1—28 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 48).
- Борисов П. А. Очерк геологии и полезных ископаемых Олонецкой губ. СПб., 1910, стр. 43, 49, 84, 95 (мраморы Олонии).
- Геллер В. Ф. О каменных строительных материалах, доставлявшихся в Петроград, и их декоративных свойствах.— Каменные строительные материалы, сб. 1. Пг., 1923, стр. 11—17 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 41).
- Дрейер А. И. О добыче и перевозке мрамора из месторождения «Белая гора» Олонецкой губернии для украшений в здании этнографического отдела при Музее Александра III в Петрограде.— Каменные строительные материалы, сб. 1. Пг., 1923, стр. 19—32 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 41).
- Земблицкий И. Г. О Шокшенском и Соломенском камнях.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 469—479.
- Комаров И. О строительных материалах Олонецкой губ.— Горный журнал, 1851, ч. 4, стр. 55—138 (мраморы).
- Косяков В. А. О декоративных свойствах строительных материалов.— Каменные строительные материалы, сб. 1. Пг., 1923, стр. 17—19 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 41).
- Куплетский Б. М. Полевые плиты в Кемском районе.— Каменные строительные материалы, сб. 2. Л., 1924, стр. 47—59 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 48).
- Отчет о деятельности Геол. ком., 1916, стр. 113—116 (мраморы Олонецкой губернии).
- О Тивдийском мраморе.— «Воскресное прибавление» к журналу «Зодчий». 1881, стр. 5; «Неделя строителя», 1882, стр. 300.
- Россиенская Р. В. Отчет о командировке в Москву с 4 по 29 июля и с 22 по 25 августа 1919 г. [для осмотра мраморообделочных заведений и каменоломен].— Каменные строительные материалы, сб. 1. Пг., 1923, стр. 65—74 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 41).
- Соболевский В. П. Геогностическое обозрение старой Финляндии и описание Рускольских мраморных ломов. СПб., 1839, стр. 25 (лабрадор). стр. 50—76 (мрамор).
- Тимофеев В. М. О кустарных разработках некоторых пород Олонецкого края.— Труды Комис. сырья Ком. военно-техн. помощи, 1916, III. Прил. № 15, стр. 112—130.
- Тимофеев В. М. Мраморы Олонецкого края. Пг., 1920, 91 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 37; полная сводка литературы).
- Ферсман А. Е. Геохимия России. Пг., 1922, вып. 1, стр. 70 (см. литературу о северном районе).
- Ферсман А. Е. Результаты экспедиций в Хибинские и Ловозерские тундры. В кн.: «Хибинский массив». Труды Сев. научно-промыш. экспед., 1923, вып. 16, стр. 63.
- Karpinsky A. Die Zusammensetzung der solomensker Brekzie. В кн.: Helmersen. Geologische und physico-geographische Beobachtungen im Olonezer Bergrevier. SPb., 1882 (Beiträge Kenntn. Russ. Reiches...), S. 85—93 (оломенская брекчия), S. 135 (мраморы Тивдии).
- Georgi J. G. Marmorum quorundam Imperii Rossici analysis chemica.— Acta Acad. Sci. Petropol. pro anno 1782, pt. 1, p. 253—278 (о мраморах, употреблявшихся в Петербурге).
- Schiften der mineralogischen Gesellschaft, SPb., 1842, I, S. 41 (лабрадор в окрестностях Петербурга).

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Центральная Россия бедна не только драгоценным, но и поделочным камнем. Ничтожные светлые аметисты в другах известняков у ст. Обираловки¹ Нижегородской ж. д. (около Москвы) и иногда встречающиеся в Подмосковном крае водяно-прозрачные горные хрустали не могут иметь

¹ Ныне ст. Железнодорожная.— *Ред.*

ликакого практического значения. Несомненную роль в архитектурном строительстве Белокаменной играли орнаментные и облицовочные камни, которые нередко принимаются за мрамор; таковы подольский, тарусский, шамардинский и коломенский кристаллические известняки. Крупное строительство перед войной 1914 г. вызвало создание небольших камнерезных и мраморообделочных мастерских (например, при дер. Шамардино, в связи с постройкой Брянского вокзала в Москве).

Сама Москва является довольно крупным центром мраморообделывающей промышленности, но ее мастерские по преимуществу или даже исключительно работали на привозном материале, главным образом заграничном.

Приходится, однако, обратить внимание на огромное распространение в подмосковных каменноугольных известняках различных халцедонов и кремней, технические свойства которых совершенно не испробованы. Между тем многие из них по мягкости и разнообразию тонов заслуживают особого внимания и как мелкий поделочный материал и как замена агата в технических установках (пестики, подставки для осей, призмы для коромысел, валы для прокатки и т. д.). Особенно хорош в качестве поделочного материала должен быть кремнь (окрашенный ратовкиком в фиолетовый цвет), который находят изредка по берегам Осуги и Вазузы в Тверской губ.

ЮГО-ЗАПАД ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Подобно северо-западным окраинам Европейской части СССР, обширные области русского юго-запада не дают нам указаний на богатства драгоценных или полудрагоценных камней, и хотя с этим районом связывается много интереснейших в минералогическом отношении находок, как-то: топаза, берилла, благородного опала и ряда урановых и редкоземельных минералов, все же о промышленной добыче этих камней при современном состоянии наших знаний не может быть и речи. Будущее этого района — прежде всего в орнаментных породах и особенно в знаменитом лабрадоре.

Орнаментные камни

Несомненно, что, аналогично северо-западу России, главное промышленное внимание всей этой области должно быть направлено на использование ряда ценных орнаментных и строительных материалов, из которых приходится особенно выдвинуть разные виды гранитов, в частности гниванский (Подольской губ.), лабрадорит и, на южных границах Овручского уезда, — волынит, овручский песчаник и сопровождающий его тальковый сланец. Лабрадорит уже давно выделялся по своим качествам как крупный промышленный камень, и несомненно, что его ждет огромное будущее при коренном изменении, однако, всей техники и особенно масштаба эксплуатации. Подробное изложение см. в первом томе, в главе о лабрадоре (стр. 124), где приводится краткое описание многочисленных месторождений, состояния промышленности к 1920 г. и тех сторон ее, которые нуждаются в коренном пересмотре.

Менее использован ценный овручский песчаник¹, иногда яшмовидный, представляющий прекрасный материал для облицовок и крупных монументальных построек. Его залегание отмечено на карте Тутковского (1911, табл. III); он распространен на огромной площади к северу от Норина.

¹ Материал использовался для киевских церквей еще в X—XII вв. См. подробную статью П. Тутковского (1915), которому удалось выяснить существование в Овручском районе многочисленных древних каменоломен и обширных доисторических мастерских для выделки изделий из мягкого фиолетового сланца.

Во всяком случае, весь район к востоку и северу от Житомира, обнимающий Житомирский, Радомысльский и, севернее, Овручский уезды, представляет совершенно естественный промышленный район, где в будущем разовьется камнерезная промышленность в крупном масштабе (фиг. 1)¹.

Камни в пегматитах

Для Южной кристаллической полосы характерно обилие типичных гранитных пегматитов — этих неизменных носителей драгоценного камня, столь обычных в Житомирском уезде, где они насчитываются тысячами, в части Киевской губ., а также и в других районах. К сожалению, эти пегматитовые жилы закрыты новейшими отложениями и до сих пор остаются плохо вскрытыми, а между тем находки таких минералов, как лунный камень, апатит и турмалин или альбит и циннвальдит (дер. Усолусы Житомирского уезда), и часто встречающаяся типичная структура пильменного гранита (например, близ ст. Графская на железной дороге из Житомира в Бердичев и в ряде мест по р. Тетерев) показывают, что здесь не только имеются весьма мощные пегматитовые жилы (до 10 м мощности), но что они сильно минерализованы и находились под воздействием летучих соединений (плавиковый шпат, турмалин, топаз и др.). Весьма интересными представляются находки топаза в граните г. Корсунь Киевской губ., близ сел. Городище Черкасского уезда и особенно в колонии Остронь, с. Краевщина по р. Нижней Иршице Житомирского уезда, где сначала был вынахан обломок топаза, а потом, в 1924 г., найдено и коренное месторождение в пегматите². Берилл был встречен в гранитах окрестностей Житомира и в ряде выходов гранита в Киевской губ., горный хрусталь — в породах Каменного Брода Радомысльского уезда Киевской губ. и в горе Золотухе — на левом берегу р. Уборти, севернее с. Суцаны, и в верховьях Норина в Овручском уезде. Впрочем эти последние месторождения горного хрусталя генетически связаны не с пегматитовыми жилами, а с тонкими кварцевыми жилами в кварцитах.

Весьма интересен дымчатый кварц, который иногда встречается в довольно значительных количествах в Житомирском уезде и который, вероятно, мог бы иметь и некоторое промышленное значение кустарного характера; обычно обломки дымчатого кварца — «топаза» находили в осыпях крупнозернистых гранитов (селения Терици и Писаревка по Ирше, Викторишка, Остронь), реже — в самих пеликзитовых гранитах (дер. Теришцы) и в неразрушенных пегматитах.

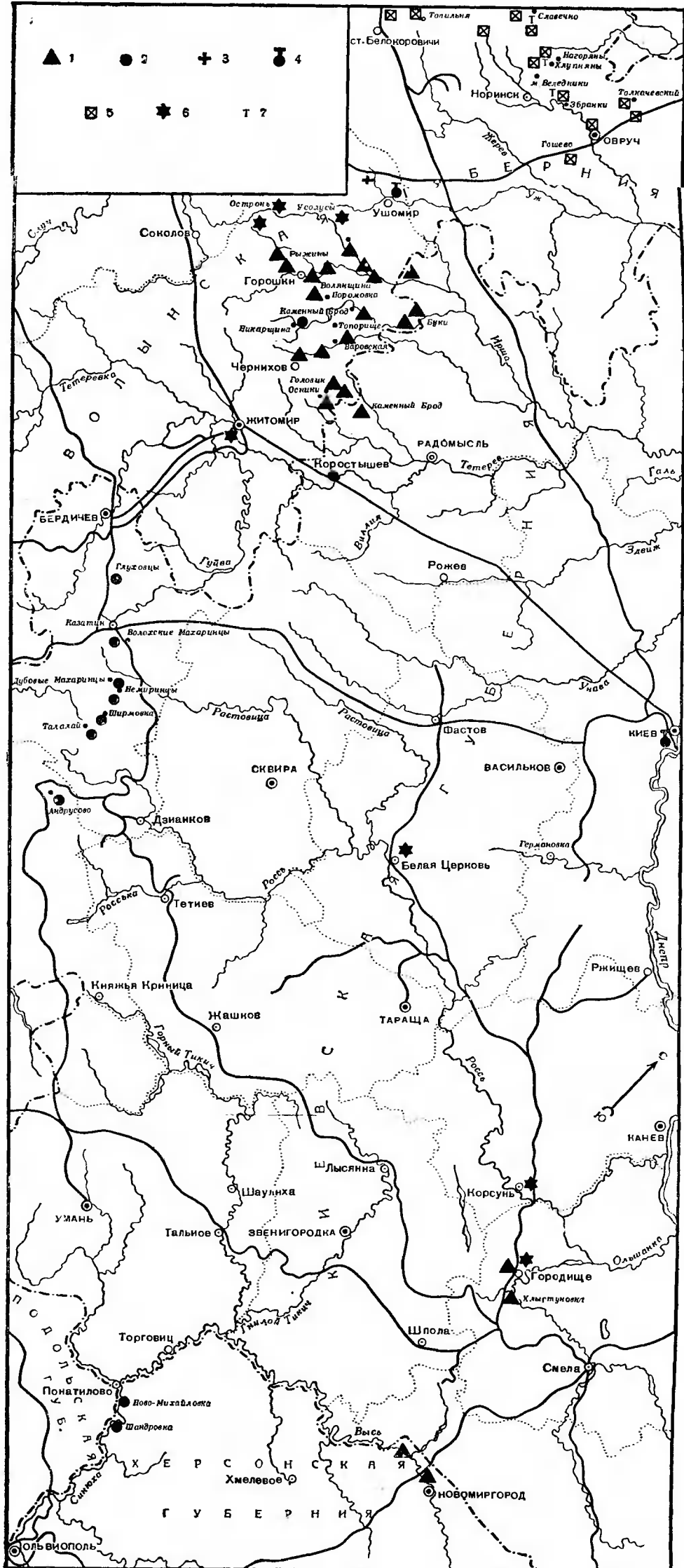
Прекрасные описания С. Бельского и Н. Ненадкевича 1923 г. раскрывают перед нами обилие и мощность этих пегматитов, причем весьма часто встречающиеся еврейские структуры указывают на интересную минерализацию. Любопытна закономерная последовательность строения от альбанда к центру: аплитовая зона, типичная пегматитовая зона, гранофировая зона и крупные скопления кварца. В жилах, лишенных свободного кварца, в центре замечаются пачки биогита среди кристаллического полевого шпата.

Интересно для аналогии с областью Мурзинки отметить наличие пегматитов, обогащенных в аплитовой зоне магнетитом и биотитом.

Все эти данные лишний раз подтверждают, что в южной части большой кристаллической платформы Европейской России, подобно северо-восточ-

¹ Карта (фиг. 1) составлена на основании литературного материала. В нее включены как работающие месторождения (лабрадора), так и месторождения минералогического значения (берилла).

² В 30-х годах XX столетия эти месторождения приобрели в СССР значение основных источников горного хрусталя и топаза. — *Ред.*



Фиг. 1. Карта месторождений поделочных камней в юго-западной части Европейской России (1925 г.):

1 — лабрадор; 2 — опал в пеликанитовом граните; 3 — вольтинит; 4 — янтарь; 5 — оврачский песчаник; 6 — минералы пегматитов (дымчатый кварц, топаз); 7 — тальковый камень

ным окраинам и районам Норвегии, имеются сохранившимися лишь глубинные части гранитных пегматитов, обещающих нам в общем минерализацию, сходную с таковой Норвегии, Финляндии или Карелии.

В общем здесь намечаются две наиболее интересные с практической точки зрения области — район Житомира и р. Тетерев с их многочисленными пегматитами и находками вишкита и юго-восточный район окрестностей Екатеринослава, где Н. Леценко и О. Ивановым сделаны интересные находки минерала эксенитовой группы и ортита.

Опал

Совершенно особняком в гранитной области стоит опал, который не может пока иметь большого промышленного значения; он привлекает к себе внимание и даже в крепостное время разрабатывался для мелких поделок. Вообще он широко распространен в Южной кристаллической полосе и всегда приурочен к пеликанитовому граниту, где образует жилки или намазки молочного, воскового, реже иризирующего благородного типа.

Особенно характерен для этой области гидрофан, который в свежем состоянии прозрачен, а на воздухе мутнеет. Еще в 1783 г. Майер прозвал его «око мира». Чаще, однако, преобладают полупрозрачные беловатые или восково-желтые разности.

Халцедон и кремнь

Было бы ошибочным не упомянуть о многочисленных кремневых и халцедоновых гальках, в большом количестве рассеянных на огромных протяжениях ледниковых отложений Западного края. Мне приходилось в районе Славуты Волынской губ. в ледниковых песках находить неплохие образцы молочных халцедонов и полосатых камней, пригодных для поделок и для окрашивания. Следовало бы местному населению обратить внимание на этот минерал и пропагандировать поиски и сбор его для кустарных целей. В прежнее время здесь, особенно по рекам Икве, Пляшевке и Горыни, существовало кустарное производство по изготовлению ружейных кремней.

Янтарь

Наконец, нельзя не упомянуть и о янтаре, столь часто находимом в разных местах юго-запада России, иногда в довольно значительных скоплениях, как, например, при рытье котлована под крепость Брест-Литовска, при закладке кессонов на Днепре около Екатеринослава и в других местах. Обычно куски этого минерала разбросаны случайными скоплениями в зеленых песках харьковского яруса, причем коренное их залегание известно на левом берегу р. Горыни — от местечка Бережницы до с. Лютинска, по правому берегу Днепра — от сел. Старые Петровцы до с. Хотово и в других местах. Подробная сводка П. Тутковского (1916) дает нам полную картину отдельных мест нахождения, и из нее видно, что с янтарем можно связывать пока лишь чисто минералогический или даже археологический интерес, однако в случае организации правильно поставленных разведок могут быть обнаружены годные для разработки месторождения.

Мы видим из этих отрывочных данных, что Южная кристаллическая полоса не чужда драгоценного или поделочного камня, но что общий равнинный характер и геологическое строение скрывают выходы кристаллических пород — носителей камня. Однако аналогия с Фенноскандинавским массивом заставляет заранее учитывать вероятность здесь тех или

иных минеральных образований. Помимо лабрадоровых пород, здесь представляют некоторый интерес древние кристаллические породы с их гранитными шегматитами; в последних мы вправе ожидать обилия разнообразных видов полевого шпата, нахождения соединений Та, Nb, U и Р, но вряд ли будем иметь большие скопления летучих соединений. Осадочная свита даст мало интересного, и лишь по краям кристаллической полосы в моменты их обламывания или оседания можно ждать следов новых термальных процессов с типичными для них минеральными видами.

ЛИТЕРАТУРА¹

Азанчеев Ю. Каменоломни и разработка простых полезных ископаемых в России. СПб., 1894, стр. 16 (строительный и орнаментный материал).

Бельский С. В. Минералы и горные породы гранитной области Волынской губернии, имеющие промышленное значение.— Природа, 1916, № 3, стлб. 379 (письменный гранит, дымчатый кварц, горный хрусталь).

Бельский С. В. Отчет о геологических работах 1921 г. в Волынской губ. Житомир, 1923, 247 стр. (особо стр. 107, 152—161).

Бельский С. В. К геологии Волыни. Житомир, 1925 (со статьями Н. Ненадкевича о пегматитах и Л. Иванова о топазе, полевых шпатах, луном камне, кварце и аметисте).

Бродович В. Г. [Яшма, роговой камень и горный хрусталь из Волыни].— Зап. Мин. об-ва, 1877, ч. 12, протокол засед., стр. 275—277.

Грицинский П. Опал и минералы, его сопровождающие, из Елисаветградского уезда Херсонской губернии.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1914, XXIII, вып. 4, стр. 113—126.

Иванов Л. Л. Некоторые минералы и породы окрестностей г. Житомира.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1910, II, 42—51 (письменный гранит).

Иванов Л. Л. К минералогии Волыни.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1911, т. 6, стр. 225—232 (топаз); 1914, т. 11, стр. 113 (топаз, берилл, аметист); 1915, стр. 39—46 (альбит, циннвальдит).

Иванов Л. Л. К минералогии Екатеринославской губернии. Ортит, десмин, микролин, вивпанит, эпсолит.— Изв. Екатериносл. горн. ин-та, 1924, XIV, юбил. вып., 1899—1924, ч. 2, научная, стр. 115—123.

Леценко Н. Об урановых минералах из Лощманской Каменки близ Екатеринослава и хутора Головина близ Житомира и их радиоактивности.— Изв. Екатериносл. горн. ин-та, 1924, XIV, юбил. вып., 1899—1924, ч. 2, научная, стр. 115—123 и 171—175.

Лучицкий В. П. Материалы по петрографии юга России. Рапакиви Киевской губернии и породы, его сопровождающие.— Изв. Варшав. политехн. ин-та, 1911, вып. 2, статья 6, стр. 1—96; 1912, вып. 1, стр. 97—332.

Миклухо-Маклай М. Н. [О геологических изысканиях в Волынской губернии].— Зап. Мин. об-ва, 1887, ч. 23, протокол засед., стр. 348—349 (о гранитах и минералах пегматитов).

Оссовский Г. О. Геолого-геогностический очерк Волынской губернии.— Труды Волын. губ. стат. ком., 1887, вып. 4, стр. 151—352 (строительный и орнаментный материал).

Разумовский Г. К. Техническое распределение драгоценных камней с отличительными признаками их, извлеченное из сочинения аббата Гаюи, с прибавлениями и замечаниями по собственным его наблюдениям. Перевод с франц. СПб., 1883, стр. 104.

Сельский В. А. Химико-петрографическое исследование гранитов окрестностей Гниvani Подольской губернии.— Ежегодник по геол. и мин. России, 1912, XIV, вып. 1, стр. 7—12.

Тутковский П. А. Кристаллы берилла из киевских гранитов.— Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1889, X, вып. 1, протокол засед., стр. CV.

Тутковский П. А. Побережье р. Норина в Овручском уезде.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1911, VI, стр. 61, 166, 191.

Тутковский П. А. Древнейшая добывающая промышленность на Волыни. Разработка горных пород.— Труды Об-ва исслед. Волыни, 1915, XI, вып. 1, стр. 167—198.

¹ См., кроме того, литературу при соответствующих минералах в первом томе.

См. месторождения и места находок драгоценных и поделочных камней на карте Украинского геологического комитета (Карта полезных ископаемых Украины, изд. 1922 г.).

Тутковский П. А. Карта-справочник строительных материалов на западном фронте. Листы 30 и 31 (Мозырь, Киев, Тараща). Пг., 1916, 19 стр. (Комис. сырья и хим. материалов Ком. военно-техн. помощи объедин. научн. и техн. орган.).

Ушаков А. Драгоценные камни в промышленном и минералогическом отношении. СПб., 1862, стр. 95.

Феофилактов К. М. О кристаллических породах губерний Киевской, Волынской и Подольской. Киев, 1851, стр. 20 (Труды Комис. при ун-те св. Владимира для описания губ. Киев. учебн. окр., т. 1, отд. 2, ест.-ист.).

Феофилактов К. М. Геологические исследования в Лубенском уезде Полтавской губернии.—Зап. Киев. об-ва естествоиспыт., 1880, VI, вып. 1, стр. 9—39.

Ферсман А. Е. Полевые шпаты. Пг., 1919, 19 стр. (Комис. по изуч. ест. произв. сил России. Ест. произв. силы России, т. 4. Полезные ископаемые. Сост. Геол. ком. № 28).

Фещенко-Чипивский. Природные богатства Украины, т. I, 1918, стр. 88.
Gampel J. A. Studien über Labradorite von Kiev.—Verh. Geol. Reichsanst., Wien, 1877, S. 130—134 (тонаж на контакте гранита и лабрадорита).

КРЫМ

Мраморы. В первой половине прошлого столетия много надежд возлагали на «крымские мраморы»; однако в дальнейшем они не смогли конкурировать с дешевыми мраморами, привозимыми морем из Малой Азии, Греции и Италии. Весьма вероятно, впрочем, что при этом недостаточно сумели использовать довольно красивые плотные известняки Крымского горного хребта (Яйлы) и что в будущем удастся найти ценные сорта, лишенные обычной трещиноватости, столь вредящей крымскому мрамору, среди которого особенной красотой отличаются розово-красные брекчиевидные известняки.

В музее Херсонесского монастыря около Севастополя хранится весьма красивая доска, украшенная мозаикой из красного балаклавского мрамора. Старинные греческие храмы в Константинополе отделаны крымскими породами, и это все неизбежно наводило и наводит на мысль, что вопрос об использовании крымских известняков не столь уж безнадежен. Много раз пытались организовать добычу и обработку, особенно начиная с 1834 г., когда строились дворцы Южного берега Крыма. В 1832 г. в Симферополе была устроена казенная шлифовальная фабрика, закрывшаяся в 40-х годах¹. В 1890 г. близ Чоргуна (около Севастополя) пытался организовать добычу мраморов итальянец Менционе². Однако все эти начинания наталкивались на полную неизученность природных месторождений и особенно — технических свойств крымских пород, вряд ли заслуживающих по своему характеру названия мрамора.

Исландский шпат. Совместно с мрамором одно время использовался и кристаллический известковый шпат, переходящий в чистые прозрачные куски исландского шпата. Проезжавшие по шоссе через Байдарские Ворота могли приобретать у местных жителей красивые спайные осколки этого минерала из скал Фороса и использовать их в качестве пресс-папье или украшений на столах. Меньшее значение в качестве украшений и поделок могут иметь трещиноватый кристаллический исландский шпат из Профессорского уголка около Алушты и жилковатые натёки сталактитов, безжалостно отколотых в пещерах Чатыр-Дага.

Агаты и яшмы. В качестве поделочного камня в Крыму известны коkteбeльские камушки, которые в виде галек накапливаются на берегу моря около Отуз, Коктебеля и Карадага. Эти гальки, весьма разнообразных тонов и окраски, иногда годны не только для мозаичных работ, но и

¹ Из мрамора делались вазы, урны, колонны, часть которых находится в Эрмитаже. Ср. также колонны и консоли во дворце Орeанды.

² Л. Долинский считает наиболее интересной в отношении мрамора область от Чоргуна вверх по р. Куруузень до Камор.

для ювелирных вещей. Они довольно широко использовались Петергофской гранильной фабрикой как для мозаики, так и для приготовления простых пресс-папье и пепельниц из образцов большей величины. Так, в 1884 г. фабрика выписала от управляющего Ливадийским имением 10—15 пудов камней, «которые находятся на Южном берегу Крыма под названием „голышки“, необходимые для мозаичной работы».

На склоне Карадага около Коктебеля чех Яромир Тиханек примерно в 1910 г. положил начало небольшой шлифовальной мастерской, обслуживавшей не только местных дачников, но и большие ограночные мастерские Петербурга (Фаберже). Ввиду незначительной величины природного материала Тиханек делал главным образом бусы, запонки, булавки, брошки и другие мелкие изделия, причем владел искусством подкрашивать слоистые сорта агата.

Он использовал главным образом следующие сорта халцедона:

- 1) бесцветный слоистый;
- 2) полосатый, черно-белый, типа оникса, очень редкий;
- 3) с зеленоватыми включениями лептохлорита, иногда напоминающий грязный хризопраз;
- 4) очень редкий, но красивых тонов красный сердолик, попадающийся в небольших количествах, обычно в середине агатовых жилков;
- 5) весьма своеобразный и типичный для Карадага молочно-розовый халцедон, красивый при огранке кабошоном, напоминающий хорошую розовую эмаль;
- 6) наконец, весьма распространенные и заслуживающие большого внимания различные халцедоны, роговики и яшмы зеленых тонов; они известны в огромных количествах на вершине Святой горы Карадага и являются плотными окремнелыми туфами чрезвычайной твердости, благодаря чему хорошо принимают полировку; цвета их меняются от серых до довольно интенсивно зеленых. Кроме этого главного месторождения кварцевых поделочных камней, необходимо отметить красные яшмовидные образования в туфах около мыса Фиолента, находки красных и бурых яшм около Петропавловки, в 7 км от Симферополя, и особенно все западное побережье Крыма — от Севастополя почти до Сак, на котором в отдельных районах, например у устья р. Альмы, у Бельбека, в прибрежной гальке встречаются кремни и халцедоны. Изредка они приобретают строение настоящего агата, а из устья р. Альмы мне приходилось видеть превосходные сердолики, хотя и незначительных размеров.

Главнейшая литература

- Двойченко П. Минералы Крыма. Пг., 1914, 208 стр. (Зап. Крым. об-ва естествоиспыт. и любит. природы, т. 4, стр. 75—76 — халцедон).
- Долинский Л. П. О полезных минералах Крыма. — Газ. «Одесские новости», 1891, № 1916, стр. 2—3 (мраморы).
- Крюков. Мраморные и порфирные изделия в Крыму. — «Молва», 1836.
- Монтадон. О собрании российских минералов, доставленных Парижской Академии наук. — Горный журнал, 1834, № 4, стр. 137.
- Ревуцкая Е. Д. Русские месторождения исландского шпата. Пг., 1917, 17 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России, № 14, стр. 4).
- Скальковский А. А. Мраморный промысел в Крыму. — Журнал Мин-ва внутр. дел, 1853, ч. 41, стр. 367—381.
- Соханский Д. Ископаемые строительные материалы Таврической губернии. — Журн. Мин-ва путей сообщ., 1859, 11.
- Щербатов Д. И. Отчет о предварительном обследовании Крыма в отношении каменных строительных материалов в августе 1918 г. — Каменные строительные материалы, сб. 1. Пг., 1923, стр. 33—45 (Материалы для изуч. ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 41).
- Montadon C. H. Guide du voyageur en Crimée. Odessa, 1834, 384 p. (мрамор, порфир, диорит).

КАВКАЗ

Подобно Крыму, в литературе нет сведений о каких-либо драгоценных камнях Кавказа, а полное отсутствие характерных пегматитовых жил со фтором, бериллием и бором не обнадеживает, что эта область когда-либо сможет дать что-нибудь интересное для рынка камня. Отдельные имеющиеся в печати сведения о нахождении в Закавказье галек рубина или граната вряд ли заслуживают доверия. Тем не менее несомненно, что Кавказ, не обладая настоящим драгоценным камнем, будет иметь некоторое значение как область, богатая красивым орнаментным и строительным материалом, и что среди последнего окажется немало весьма ценных минералов и пород, которые могут быть употреблены для поделок. Главнейшие известные нам камни Кавказа, годные для использования, можно сгруппировать таким образом:

- 1) горный хрусталь, халцедон;
- 2) обсидиан;
- 3) мраморный оникс;
- 4) мрамор и литографский камень и
- 5) гагат.

1. Всем проезжающим по Военно-Грузинской дороге хорошо известен казбекский горный хрусталь, из которого изготовляют пресс-папье, украшающие письменные столы, а также получают красивые друзы иногда довольно прозрачных кристаллов, поступающие в минералогические собрания. Месторождения этих друз изучены сравнительно плохо, но вряд ли из них может быть получен лучший материал, чем тот, который известен в настоящее время. Хотя в 1899 г. был сделан даже ряд заявок на горный хрусталь во Владикавказском округе Терской обл. (Дзасих, Далакау и др.), тем не менее кварц этих месторождений по величине и чистоте кристаллов мог идти лишь на украшение столов, но не для изготовления точных оптических приборов.

Под названием яшм описаны плотные породы в виде валунов, разбросанных по рекам Терек и Кабаха, — выносы морен Девдоракского ледника; ни природа их, ни технические свойства неизвестны. Весьма вероятно, что Закавказье весьма богато окремнелыми туфами и роговиковыми породами, которые смогут отчасти быть использованы как поделочные камни.

2. Весьма своеобразным и интересным минералом Закавказья является обсидиан, который, несомненно, заслуживает внимания как красивый поделочный камень. Минерал Кавказских месторождений не без успеха использовался различными фирмами (например, Верфель в Петрограде), причем особенно ценился серовато-черный обсидиан с шелковистым или серебристым отливом или же полосатый с бурыми и черными полосками. Весьма красивы также темно-красные стекловидные разновидности с черными пятнами. Месторождения этого камня на Кавказе весьма многочисленны (особенно в районе Эривани и в бывшей Карсской обл.).

3. Мраморный оникс. В будущем он может иметь значение в качестве неплохого поделочного материала как для мелких изделий, так и для облицовок. Сейчас следовало бы возродить это интересное дело.

4. Несомненно, большое значение в будущем приобретут мраморы, мраморовидные известняки и так называемые плотные литографские камни. В этом направлении Кавказ, однако, до сих пор совершенно не изучен, но бесспорно заслуживает весьма большого внимания. Хотя на Кавказе мы имеем дело главным образом не с настоящими мраморами, а с мраморовидными известняками, тем не менее они могут быть перспективными благодаря высокому качеству их, мягким,

нежным тонам, до розового и светло-фиолетового включительно, иногда красивому пуддинговому строению.

а) Терская область, особенно Баталпащинский отдел в районе р. Теберды — редкой красоты белый, розоватый и серый слоистый мраморы. Кубанская область — снежно-белый и розовый мрамор в мелких кусках у сел. Даут; белый мрамор по р. Марух, вблизи урочища Нарат-Эцик и по левому берегу р. Чилихи;

б) б. Елисаветпольская губ. (особенно район Дашкесана);

в) б. Эриванская губ., в 40 верстах от Эривани, по левую сторону Аракса — красивый желтовато-белый и черный с белыми и желтыми жилками мрамор. Известны также мраморы близ сел. Кулы, где в половине прошлого столетия для предварительной обработки камня была устроена небольшая мастерская;

г) б. Карсская обл., гора Мармар (ныне в Турции);

д) Батумская обл., Орджохское месторождение в Артвинском округе (ныне в Турции).

В качестве поделочного камня может быть использован и литографский камень Терской обл., нежных фиолетово-серых и розовых тонов.

5. Гагат (гишер). Этот красивый черный камень довольно широко использовался на Кавказе для различных мелких поделок, главным образом для бус и четок; он начинает блестеть от простого надавливания и блеск его напоминает лакировку. Главным районом добычи была Кутаисская губ., особенно сел. Дзировани в Кутаисском уезде. К сожалению, никаких точных данных об эксплуатации этого ископаемого на Кавказе не имеется, хотя, по-видимому, кутаисские изделия имели широкое применение за пределами Грузии — в Персии и Малой Азии.

Этим же многими сведениями исчерпываются наши знания о драгоценных и поделочных камнях Кавказа. Но было бы ошибкой думать, что богатства Кавказа и Закавказья незначительны. В периоды прошлых культур и расцвета некоторых из них известно было широкое использование различных местных орнаментных материалов. Так, в X—XII вв., в период усиленного строительства города Ани, с редким изяществом использовали для его орнаментовки мягкие красные, желтые и черные изверженные туфы; для изготовления лестничных ступеней шел полупрозрачный мраморный оникс (называвшийся в литературе «сталактит»), а полы в банях устилались сплошными плитами ониксов из района Ахалциха.

ЛИТЕРАТУРА

Бацевич Л. Геологическое описание Батумского и Артвинского округов. — Материалы для геологии Кавказа, 1887, кн. 1, стр. 93 (Орджохское мраморное месторождение).

В. К. Богатство Дарьяльского ущелья (яшма). — Вестник горного дела и орошения, Тифлис, 1902, № 10, стр. 3.

Ко х М. А. Горные месторождения Баталпащинского отдела Кубанской области. СПб., 1911, стр. 28, 29 (мраморы).

Мёллер В. И. Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Изд. 3 доп. и испр. СПб., 1900, I—X, 596 стр. (см. стр. 376 — обсидиан; 319, 370 — мраморы).

Никшич И. П. Изв. Геол. ком., отчет за 1916—1917 гг., стр. 363 (мраморы Кубани).

Окунев Н. Город Ани. — Старые годы, 1912, октябрь, стр. 3 (материалы постройкам).

См. также литературу у С. H i n t z e. Handbuch der Mineralogie, Bd 2, 1897, S. 1420 (горный хрусталь).

УРАЛ

Урал, несомненно, является одним из богатейших районов распространения драгоценного и цветного камня, его богатства привлекли к себе внимание еще в XVII в. С тех пор большинство месторождений оказалось исчерпанным, но каждый год приносил столько нового и так много выявлял неожиданных возможностей, что лишь некоторые районы земной поверхности могут сравниться с Уралом по сложности, разнообразию и богатству минералообразовательных процессов.

Строго говоря, почти все виды драгоценных и цветных камней известны на Урале и лишь немногие, как лазурит или сердолик, до сих пор не были обнаружены в этой области (см. фиг. 2). Поэтому не удивительно, что Запад и особенно Америка уже давно обратили внимание на эти богатства, а самые известные знатоки камня (как, например, представитель фирмы Тиффани — Кунц в 1891 г.) специально посещали Урал и знакомились с его каменным рынком.

Свыше 55 отдельных видов насчитывается среди поделочных камней Урала, и если к этому числу прибавить еще целый ряд разновидностей, а также орнаментные породы мрамора (офиокальцит, хромовый мрамор), порфиры, сиениты и граниты, то мы увидим то огромное значение, которое выпадает или, вернее говоря, должно выпасть на долю Урала на каменном рынке мира.

Привожу список известных ныне промышленных видов, причем названия камней, играющих особую роль в промышленности, напечатаны разрядкой.

Ограночный материал

- I. Драгоценные камни первого порядка:
алмаз, сапфир, рубин (лейкосапфир), александрит, хризоберилл, изумруд, эвклаз.
- II. Драгоценные камни второго порядка:
алмазный шпат, фенакит, гиацит, гессонит, спессартин, уваровит, демантоид, шерл зеленый, красный и полихромный, бериллы, аквамарин, топаз, аметист густой, золотистый дымчатый кварц.
- III. Ограночные камни третьего порядка:
 - 1) горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист светлый, халцедон (переливт), празем;
 - 2) лунный камень, элеолит, канкринит, содалит;
 - 3) кордиерит, дистен, ставролит, эпидот;
 - 4) пирит, гематит, рутил, янтарь.

Поделочный материал (цветные камни)

- IV. Цветные камни (поделочный материал первого порядка):

амазонский камень, письменный гранит, нефрит, орлец, розовый кварц, авантюрин, яшма, малахит, везувиян.

- V. Поделочные камни второго порядка:

волосатик, лепидолит, фукситовый сланец, селенит, известковый оникс (сталактит), змеевик, плотный тальк (стеатит-псевдоагальматолит), морская пенка.

- VI. Орнаментные породы:

алебастр, мраморы, порфиры, диорит, сиенит, граниты.

Все перечисленные минеральные виды рассыпаны по Среднему и, в меньшей степени, Южному Уралу и главным образом приурочены к восходящему склону хребта, между 59 и 54-й параллелями, т. е. на протяжении

почти 600 верст по меридиану при полосе приблизительно в 100 верст в широтном направлении.

Прилагаемая к настоящему тому карта (фиг. 2) в очень схематическом виде дает картину распространения главных драгоценных и цветных камней Среднего и части Южного Урала, а дальнейшее изложение, в связи с характеристикой отдельных районов, иллюстрированное картами и схемами более крупного масштаба, должно ввести в детали самых характерных и наиболее обещающих в промышленном отношении областей. При этом некоторых месторождений камней я не касаюсь, отсылая для ознакомления с ними к первому тому.

В карту и в дальнейшее описание не вошла характеристика некоторых орнаментных и строительных материалов Урала, как выходящая за рамки настоящей работы. Привожу, однако, несколько замечаний по этому вопросу (см. также первый том этой работы).

Очень богатый орнаментный материал имеется на восточном склоне Урала в виде изверженных пород: порфиров, диоритов, спенитов и гранитов.

Уже издавна славилась ломки у с. Аятского, в 76 верстах к северу от Екатеринбурга, где добывался прекрасно полировавшийся авгитовый порфир зеленовато-серого тона с желтыми или сероватыми кристаллами полевого шпата и черными вкраплениями уралита или светло-серый порфир с зеленоватыми кристаллами полевого шпата и более яркими иголочками эпидота. Особенного внимания заслуживает порвая разность, так как она весьма напоминает *porphyro verde antico*, хотя и уступает ему по красоте и однородности тона, вместе с тем отличаюсь от него фенокристаллами не зеленоватого (как в греческом), а сероватого и желтоватого цвета. Известностью пользовались и порфиры у дер. Конево, по р. Большой Сап, по р. Аят у дер. Пьянковой, у дер. Киприной, Шайдурхи и др. Эти порфиры были известны еще экспедиции Данненберга, но более детальное их обследование было предпринято Раздеришиным в 1799—1802 гг.

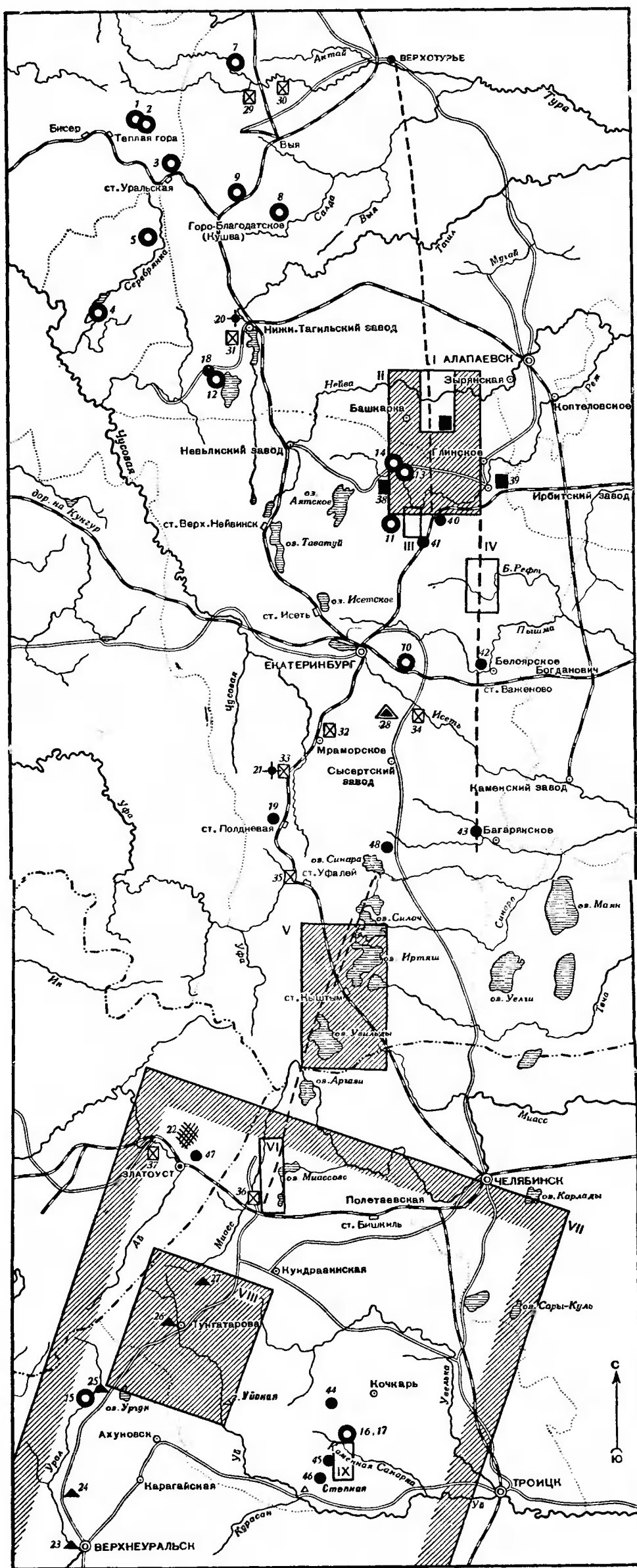
В 1844 г. Екатеринбургской гранильной фабрикой было разведано очень интересное месторождение порфиров вниз по р. Исети, в 80 верстах от Екатеринбурга, между дер. Перебором и Беклемишевой (в 15 верстах вверх от Каменского завода, на левом берегу реки). Порфир темного и темно-серого цвета, местами буро-желтого с белыми или зеленоватыми крапинами. Сами глыбы оказались весьма значительной величины. Каких технических качеств оказался порфир, остается неизвестным.

Со Среднего Урала (по р. Реж, в 4 верстах от Режевского завода) шел знаменитый союзный камень — серовато-зеленый диорит с жилками кварцита; из Нижнего Тагила — светлый сиенит с черными вкраплениями роговой обманки (использовался в небольшом количестве на украшения). С Северного Урала привозился для мелких изделий зеленовато-черный порфир с бледно-розовым полевым шпатом (медные рудники Богословского округа). Огромную ценность представлял красивый античный порфир Урала, отмечаемый Розе у дер. Иляковой на Таналяке (недалеко от оз. Толкач); этот камень с белоснежными включениями по тону превосходит античный, но, к сожалению, довольно сильно трещиноват; см. описание аналогичного алтайского камня. Наконец, серый гранит Урала, чистые неизменные разновидности которого добываются около Екатеринбурга или у ст. Исеть, является превосходным орнаментным и строительным материалом для сооружений крупного масштаба.

Еще большую славу Урала составляют его мраморы, разнообразие и богатство которых на Урале настолько велико, что мы лишены возможности сколько-нибудь полно охарактеризовать этот важный поделочный и орнаментный материал. Среди различных видов мрамора надо, однако, отметить переходные члены к змеевикам — офиокальциты и своеобразные мраморы с зеленой хромовой слюдкой, частью напоминающие индийский авантюрин, частью переходящие в листовиты (например, невьянский зеленый мрамор). Описание уральских мраморов войдет в мою монографию об этом поделочном камне.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ УРАЛЬСКИХ КАМНЕЙ

Цветные и драгоценные камни по происхождению и связи их с определенными породами на Урале могут быть подразделены на ряд генетических типов, сообразно с которыми классифицируются и все известные месторождения. В этой схеме мы, в сущности, охватываем почти все типы вообще наблюдаемых на Урале геохимических явлений, и только некоторые из них, как, например, настоящие контакты, фальсанды или некоторые



Фиг. 2. Схематическая карта главнейших месторождений драгоценных и цветных камней Урала (1925 г.):

а — алмаз (месторождения 1—5, 7—17); б — малахит (20, 21); в — авантюрин (22); г — яшма (23—27); д — орлец (родонит) (28); е — мрамор (главные месторождения 29—37); ж — порфиры, сyenиты и проч. (главные месторождения 38, 39); з — отдельные гранитные пегматиты или пневматолиты (демантсиды, 18, 19). Пунктиром намечена связь отдельных пегматитовых областей между собой.

Арабскими цифрами на карте обозначены:

Места находок алмаза: 1 — Крестовоздвиженские промыслы Бисерской дачи; 2 — Апольфов лог, там же; 3 — Георгиевская россыпь, там же; 4 — Харитонов-Компанийский прииск Серебрянской дачи; 5 — Ключевский прииск той же дачи; 6 — Ольгинский прииск той же дачи (не нанесен на карту); 7 — Николае-Святительский прииск Гороблагодатского округа; 8 — Купайский прииск того же округа; 9 — Сладкоостинный прииск Верхне-Туринской дачи; 10 — прииск Междера Екатеринбургского округа; 11 — Мостовский прииск Монетной дачи; 12 — «Хризолитовый» прииск по р. Бобровке Нижне-Тагильского округа; 13 — прииск близ Колташей Невьянской дачи; 14 — прииски у дер. Киприной Невьянской дачи; 15 — Ильтабановский прииск Верхне-Уральского уезда; 16 и 17 — прииски по р. Каменке Троицкого уезда Оренбургской губ. Россыпи демантоида: 18 — по р. Бобровке Нижне-Тагильского округа; 19 — в Сысертском округе около ст. Полдневой. Малахит: 20 — Меднорудяк в Нижне-Тагильском округе; 21 — Гумешевский рудник в Сысертском округе; 22 — авантюрин горы Таганай. Яшмы: 23 — около Верхне-Уральска; 24 — дер. Наурузова; 25 — гора Калкан; 26 — дер. Тунгатарова; 27 — район дер. Мулдакаево; 28 — орлец Шабров (Малое Сельняково) Нижне-Исетской дачи. Мраморы: 29—30 — по р. Туре; 31 — Нижний Тагил; 32 — с. Мраморское; 33 — Полевская дача; 34 — у дер. Фоминой на Исети; 35 — Уфалейское; 36 — в долине Мисаса (в 6 верстах к северу от ст. Мисас); 37 — у ст. Медведки на берегу р. Ай; 38 — зеленый порфир с. Аятского; 39 — порфиры Режевского завода; 40 и 41 — пегматиты в выемках Свердловск-Ирбитской ж. д.; 42 — копи б. Кузнецова; 43 — вольфрамитовые месторождения Баевки; 44 — пегматиты Михайловского бора. Пегматиты: 45 — по р. Топкой; 46 — у пос. Санарского; 47 — по р. Тесьме (около Златоуста); 48 — пегматитовые жилы (без драгоценных камней) Черкаскульской дачи.

Римскими цифрами обозначены выделенные районы, по которым имеются детальные карты: I — район собственно Мурвинки и Шайтанки (см. фиг. 3); II — общая карта пегматитовых жил Среднего Урала (см. фиг. 4); III — район р. Адуй (см. фиг. 10); IV — Изумрудные копи (см. фиг. 11); V — район корундовых месторождений Кыштымского горного округа (см. фиг. 2 на стр. 31); VI — Ильменские горы (см. фиг. 15); VII — сводная карта яшмовых месторождений Южного Урала (см. фиг. 19 на стр. 216); VIII — Тунгаторовский район яшм (см. фиг. 20 на стр. 219); IX — месторождения на реках Санарке и Каменке (см. фиг. 16).

типы рудных образований, не находят себе места в ниже приводимом списке.

- I. Среди осадочных образований из холодных водных растворов: гипс (алебастр, селенит), известковые натёки.
 - II. В кристаллических сланцах и метаморфических образованиях:
 1. В гнейсах и слюдяных или роговообманковых сланцах — авантюрин, дистен, альмандин, ставролит.
 2. Мраморы, змеевики (офиокальциты), тальковые породы, листовит.
 3. Яшмы и родонит (орлец) ¹.
 - III. В жильных гидротермальных месторождениях рудного типа — малахит.
 - IV. В гидротермальных жилах альпийского типа: горный хрусталь, кварц с включениями асбеста, актинолита, тремолита и рутила, эпидот.
 - V. В жильных образованиях гранитной магмы:
 1. В пегматитовых жилах глубинного типа — топаз, берилл, аквамарин, дымчатый кварц, амазонский камень, письменный гранит, розовый кварц, турмалин.
 2. В пегматитовых жилах пневматолитового типа — лепидолит, воробьевит, полихромный и цветной турмалин.
 3. В пегматитах контактовых и мигматических:
 - а) обогащенных щелочноземельными металлами — турмалин цветной, кордиерит; б) в корундовых пегматитах и жилах — корунд (сапфир и рубин); в) в мигматических образованиях с хромом — изумруд, александрит, красный корунд.
 4. В кварцевых или аплитовых жилах — горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист, топаз (Санарка), эвклаз (Санарка).
 5. В рудных жилах, связанных с гранитным пневматолитом, — берилл, флюорит.
 - VI. В жильных образованиях, связанных с нефелиновой (элеолитовой) магмой — циркон, элеолит, содалит, лунный камень.
 - VII. В контактовых месторождениях — везувиан.
 - VIII. Среди глубинных или изверженных пород кислых и средних магм — порфиры, сиениты, диориты, граниты.
 - IX. В оливиновых и пироксеновых породах — алмаз.
 - X. Среди продуктов изменения (термального или гипергенного) пород предыдущей группы:
 - а) демантоид, уваровит; б) змеевик, тальк, морская пенка, халцедон, агат; в) нефрит.
 - XI. Среди соединений органического происхождения — янтарь, окаменелое дерево.
 - XII. В россыпях — корунд, топаз, демантоид, горный хрусталь и др.
- Я не буду останавливаться более детально на характеристике каждого из перечисленных выше процессов, так как многие общие положения уже вошли в первую главу этого тома, и сосредоточу свое внимание на самом основном для Урала генетическом типе — жильных образованиях, связанных с гранитной магмой.

¹ В интересной рукописи Н. Михеева о разведках марганцевых месторождений Нижне-Исетской дачи в 1908—1909 гг. проводится мысль, что скопления орлеца связаны с контактовым воздействием диоритовой магмы на сильно измененную и выщелоченную породу, превращенную гидротермальными процессами в слоистые кварциты и родониты.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПЕГМАТИТОВОЙ ПОЛОСЫ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА УРАЛА

Пегматитовые жилы Урала, за немногими исключениями, приурочены к определенной гранитной зоне восточного склона (см. фиг. 2).

Ввиду отсутствия точных топографических данных и детальной геологической съемки всего восточного склона мы не имеем возможности нарисовать правильную геолого-петрографическую карту тех районов, которые нас интересуют. Превосходная геологическая карта восточного склона Урала, изданная в масштабе 10 верст в дюйме А. Карпинским, захватывает только восточную окраину той меридиональной полосы гранитов и гранито-гнейсов, которые являются главными посетителями пегматитовых жил. Поэтому приходится ограничиться только сводкой отдельных исследований и попытаться нарисовать общую картину.

Среди разнообразных меридиональных полос различного петрографического состава, из которых состоит восточный склон Урала, особое внимание привлекает гранитная полоса¹, тянущаяся прерывистой лентой от 59° с. ш., где она отдельными окнами обнажается в долинах рек около Верхотурья, до 54°, в области знаменитых рек Каменки и Санарки; здесь, на границе Киргизских степей, у Борисовских сопок, наблюдаются последние известные нам на юге пегматитовые образования. Если мы возьмем долготы этой полосы, то увидим, что в схеме ее можно представить меридиональной, расположенной под 30—31° от Пулкова и выгнутой посредине к востоку; с этим сходится простирание главнейших пород, образующих в широтах между 57 и 55° с. ш. пологий изгиб. Этот изгиб, сопровождаемый в местах наибольших изменений простирания рядом сбросов, флексур и других дислокаций, может быть поставлен в связь, с одной стороны, с общей тектоникой Урала, прижатого в этой области с востока к Уфимскому нагорью, с другой — с существованием однородной и большой массы Верх-Исетского гранитного массива, расположенного к северо-западу от Свердловска и служившего буфером против тангенциальных движений с востока. Прерывистость всей этой полосы, сильная эрозия и почвенный покров с густой растительностью не позволяют проводить ее более систематично и заставляют ожидать только от будущих исследований более ясного ответа на характер ее простирания.

Особенно интересно выяснение несомненно весьма тесных соотношений между гранитной полосой и нефелин-сиенитовой зоной Ильменских гор. Последняя тянется на протяжении 110 верст, между ст. Миасс на юге и областью р. Маук на севере, по простиранию приближаясь в северной своей части к общей пегматитовой полосе, а на юге теряясь в интесцированных и мигматических гнейсах другого типа.

История гранитной полосы

История гранитной полосы в связи с общей историей Урала рисуется в следующем виде². В конце камменноугольного периода, когда глубины Уральской геосинклинали передвинулись на запад, нынешний восточный склон Урала сделался ареной мощной горообразовательной деятельности, которая особой интенсивности достигла в период начала пермокарбона. К этому времени развития тангенциальных складок и изоклиналей с во-

¹ Еще А. Эрман обратил внимание на то, что ряд редких минералов Урала связан с определенной меридиональной полосой, к которой он относил и месторождения ортита в Верхотурье. См. также Чайковский. Геогностические исследования в округе Екатеринбургских заводов.— Горный журнал, 1833, ч. 2.

² Ср. А. Заварицкий. Главные черты в развитии вулканического цикла на Урале.— Изв. Геол. ком., 1924. XLIII, стр. 361.

стока относится новое после периода покоя возникновение различных интрузий и извержений, среди которых появление гранитов и связанных с ними пород было одним из наиболее важных процессов. В чередовании различных магм и продуктов их дифференциации появление гранита, вероятно, не было связано с одним определенным моментом, и гранитная магма в разные периоды проявляла свою деятельность, но в общей схеме геологической истории Урала она заканчивала магматический цикл в период складчатости.

С этой точки зрения приходится установить несколько отдельных типов гранитов в области восточного склона. Одни граниты давали начало мигматическим породам или интрузивным гранитам, сильно сжатым процессами давления в гранито-гнейсы и в мигматическую кристаллическую свиту. Последняя тесно переплеталась с кристаллическими сланцами, амфиболитами, известняками и носила характер скорее мигматических, чем чисто седименто- или магматогенных пород. Этими процессами, местами граничившими с явлениями контактового метаморфизма, инъекции и ассимиляции, было положено начало меридиональной полосе гранитов (вернее — гранито-гнейсов) и также мнаскиту, как продукту своеобразной ассимиляции и дифференциации последней (может быть, при частичной переработке известняков). В качестве явления, хронологически обособленного, но непосредственно связанного с гранитной интрузией, необходимо рассматривать появление пегматитовых жил, ворвавшихся по линиям разломов как в эти гранито-гнейсы, так и в окружающие их породы. Довольно определенная приуроченность главнейших пегматитовых образований только к гранито-гнейсовой и мнаскитовой полосе заставляет считать их последними остатками той же магмы, которая положила начало и самим гранито-гнейсам. Гораздо реже в этой же области мы встречаемся с вторжением этих пегматитов в серию пород другого типа, но все районы, где это наблюдается, расположены всегда в недалеком расстоянии от того или иного (преимущественно) восточного края гранитной полосы.

В приведенной схеме особенно важно установление поздней интрузии гранитов, так как их апофизами прорезаны в нашем районе группы не только древних осадков, но и основных интрузий, в частности — оливино-пироксенитовых пород; только благодаря такой последовательности образовались месторождения изумрудов и, вероятно, корундов и наждаков.

Таким образом, более или менее определенно наметилась полоса пород меридионального простирания, состоящая из довольно пестрой свиты гранито-гнейсов, метаморфических сланцев с подчиненными им более древними интрузиями основных пород и прорезанная рядом более молодых гранитных жил и пегматитов. Одновременно с интрузией пегматита и вслед за ней в некоторых местах наблюдались явления пневматолитового характера, с возникновением типичных гидротермальных кварцевых жил, прорезавших пневматолиты — пегматиты — и положивших начало иногда золотоносным образованиям. Жилы рудного или гидротермального типа, связанные с пегматитами, следовали обычно дислокациям, шедшим вкрест простирания Урала, и потому в подавляющем количестве приобрели в общем широтное направление, конечно, со значительными отклонениями от точной ориентировки. Это широтное направление дислокаций наиболее резко сказывается в средней части нашей области, т. е. именно там, где более всего меняется простирание меридиональной полосы благодаря огибанию Верх-Исетского массива, и здесь резче всего сказалось значение этих поперечных направлений для аплитовых и амелитовых, отчасти и самих пегматитовых жил.

После интенсивных горообразовательных процессов конца каменноугольного периода и пермокарбона наступил долгий континентальный

период, в течение которого весь район был эродирован, горные хребты частью сравнены и смыты. Морская абразия третичного моря, подошедшего с востока, довершила эрозию и в настоящее время главная часть восточного склона рисуется в виде равнинного ландшафта с мягким рельефом и однообразным лесным покровом. Только на юге наша полоса начинает выделяться в форме самостоятельного орографического элемента, создавая более определенную и очевидную связь между орографией, петрографическим составом пород и тектоникой района.

Перехожу к краткому общему описанию намеченной выше пегматовой, или, как ее называет К. Матвеев, самоцветной полосы.

Пегматитовые образования полосы

Самым северным выходом этой полосы, известным нам в настоящее время, являются граниты по р. Туре, около самого г. Верхотурья, где в лейкократовых жилах встречается в довольно большом количестве ортит.

Южным продолжением этих выходов необходимо признать район гранитных интрузий Алабапки, Мурзинки, Южаковой, Липовской и Шайтанки (см. фиг. 2, II), причем именно здесь пегматитовые жилы оказываются наиболее разнообразными и богатыми по минерализации; любопытно нахождение колумбита, эвксенита, пирита и касситерита.

Этот район непосредственно связан с южным своим продолжением в области Монетной дачи, где на р. Адуй (III) мы встречаемся в жилах с минералами из группы эвксенита и с обильными выделениями берилла.

Далее на юг, между Адуйскими копиями и северными приисками Изумрудной полосы, мы встречаемся с пегматитовыми жилами в искусственных обнажениях Свердловск-Ирбитской ж. д. Здесь мною наблюдались пегматиты на 48-й версте от Свердловска, со слюдистыми сланцами, несомненно, напоминавшими месторождения Изумрудных копей, но особенно хороши были крупнозернистые жилы с письменным гранитом и большими сырцами зеленоватого апатита, до 4 см длиной, в обнажениях 65-й версты. Оба эти пункта отмечены у меня на карте (фиг. 2) под № 40—41. Они очень показательны, обнаруживая то богатство пегматитовыми образованиями, которое еще скрыто под растительным покровом.

Непосредственно к югу западная часть пегматитоносной полосы прерывается¹: на карте В. Никитина мы видим те сбросы, которые южнее адуйских гранитных выходов открыли начало интрузии и рудножилным процессам совершенно иного порядка. Однако несколько восточнее перед нами вновь открывается та же картина. Этот участок включает южную часть Рсжевской дачи, зону Изумрудных копей с их типичными пегматитами, содержащими колумбит (IV), и сильно дислоцированную часть Каменской дачи с известным месторождением вольфрамита Баевки. Эта область связывается новым месторождением флюорита, отмеченным В. Ярковым у Малого Рефта, с районом Адуй, а на юге непосредственным ее продолжением служит гранитная область Нижне-Исетской дачи севернее оз. Карасье. Весь этот участок, отброшенный к востоку, сильно дислоцированный на своих северной и южной границах, несомненно, должен привлечь особое внимание минералогов.

Дальнейшее простираание и выходы исследуемой зоны на юге не совсем ясны: мы встречаемся с ней, в ее пятом участке, уже значительно южнее,

¹ Вернее сказать, скрывается под покровом пород, заполнивших грабен Мурзинского рудного участка, описанного В. Никитиным.

Тип процесса	Боковая порода	Характерные элементы	Главные минералы
I. Типичные пегматиты и пегматиты а) глубинный тип	В граните, переходы в мигматитовый гранит	Ce — Th B, Ce — Th, Nb, U	Ортит Микроклин, письменный гранит, берилл, монацит, эвксенит, гранат, дымчатый кварц, розовый кварц, колумбит
б) пневматолитический тип	В гранито-гнейсах	Be, F, B, (Li), K, Na	Аквамарин, топаз, турмалин, черный гранат, мусковит, лепидолит, фенакит, дымчатый кварц, альбит
II. Контактные и мигматические пегматиты	В змеевиках а) контактовые с Mg-породами в змеевиках б) мигматические в змеевиках и в зеленых сланцах	B, F, Be, Li, Cs, Rb, (Nb), Mg ¹ , Ca ¹ Be, B, F, Na, Ca ¹ , Mg ¹ Si, Al	Турмалин полихромный, лепидолит (воробьевит, топаз), колумбит Воробьевит, турмалин красный, бурый (топаз), плагиоклазы, кордиерит Корунд
III. Кварцевые или аплитовые жилы — апофизы гранита	В граните или гранито-гнейсе	Be, F, K, Cr ¹ , B, Al, Ca ¹ , Mg ¹ , Nb Si, (Ti), Mn, S, K (местами Au)	Берилл, изумруд, александрит, топаз, флюорит, эпидот, альбит Кварц, амелист, дымчатый кварц, горный хрусталь, местами переход к рудным жилам с Au
IV. Рудные жилы, связанные с гранитом (пневматолиты)	В кристаллических сланцах	Be, F, W, Li	Берилл, флюорит, цинквальдит, вольфрамит, псеелит

¹ Элементы боковых пород

где она и орографически и тектонически приобретает явный характер северного продолжения Ильменского кряжа. Уже на 56-й параллели появляются первые кристаллы циркона, а южнее, в области россыпей Барзовки, Кыштымского округа, зона обогащается рядом минералов, генетически тесно связанных со всей этой полосой (V). Однако и здесь новые исследования позволяют все более и более заполнить промежутки; так, на северном протяжении Ильменской полосы, у озер Большой Окункуль и Черкаскуль, открыта богатая область гранитных пегматитов и этим сближены месторождения Ильменских гор с интрузиями Баевки¹.

Непосредственно на юге начинается главный Ильменский хребет (VI), где фтор, бериллий, фосфор, редкие земли и уран встречаются в более значительных количествах, явно распадаясь на две группы в зависимости от распространения миаскитовой и гранитной магмы. На параллели Еланчика заканчивается известное нам распространение этих элементов, и отсюда на юг до самых Борисовских сопок (к югу от Кочкаря) интересующие нас минеральные образования не встречаются. В коренных месторождениях этих сопок мы находим бериллий. На этом наши сведения относительно пегматитов интересующей нас полосы обрываются, и в области, расположенной к югу от течения р. Санарки, нет пока никаких указаний на более южное продолжение зоны.

Мигматитовые образования полосы

Описанная выше полоса интересна не только наличием богатых пегматитовых жил, но и некоторыми весьма характерными явлениями инъекции пегматитовых расплавов и образования ряда контактовых и мигматических месторождений совершенно особого типа, уже отмеченных выше, в общем очерке генезиса драгоценных камней. Пегматитовые остаточные расплавы при этом обогащают боковые породы летучими компонентами и особенно соединениями H, Li, K, Be, F, Cl, P, Al, Si, тогда как сами при этом десицируются и внешне теряют характер нормального гранитного пегматита, превращаясь или в альбититы, или в корундовые породы.

Наиболее известным месторождением этого типа на Среднем Урале являются Изумрудные копи. К этому типу относится и ряд корундовых месторождений, которые приближаются к нашим мигматитам, являясь, однако, по своему составу скорее плумазитами.

1. Месторождение корунда у дер. Фирсовой, в котором пластовая жила корунда окаймлена была тонкой биотитовой примазкой и зоной ярко-зеленого актинолита.

2. Месторождение корундового пегматита у Сарапулки, замечательное актинолитовой оторочкой самого пегматита, состоящей из плагионоклаза с большими веретенообразными кристаллами корунда. В этой актинолитовой оторочке был найден кристаллик настоящего изумруда.

3. Судя по описаниям К. Матвеева, к этому же типу относятся корундовые месторождения по рекам Положихе и Ваянке, где актинолитовые сланцы прорезаются гранитами с обильным выделением шерла.

4. Наконец, может быть, к этому же типу относится и месторождение красного корунда у дер. Бызовой, где мы, очевидно, имеем дело не только с десиликацией пегматита, но и с ассимиляцией глинозема из боковых пород. На Южном Урале и в южной части Среднего Урала особый интерес в этом же направлении представляют многочисленные месторождения наждака и корунда, генезис которых еще не выяснен, но часть которых по-

¹ М. К л е р. Записки Уральск. об-ва любит. естествозн., 1916, XXXVI.

сит, по-видимому, черты десиликации кислой магмы. Такого особенно месторождение барзовита на Барзовке, просмотренное мною зимой 1925 г. Здесь в одном из работающих полей имеются полого падающие жилы кыштымита, т. е. типичного плюмазита (мощностью до 1 м), окаймленного зонами в их теоретически закономерной последовательности¹.

	Плюмазит (кыштымит)	Коричневый сланец	Хлоритовый сланец (выклинивающийся)	Актинолитовый сланец с хлоритом	Тальково-глинистые сланцы
Мощность	до 1 м	15 см	10 см	до 30 см	

Таким образом, десилицированные и мигматические пегматиты связаны все с той же полосой гранито-пегматитовых интрузий.

Общие черты пегматитовой полосы

Как ни отрывочны наши сведения по минералогии и геохимии Урала, тем не менее на основании имеющихся у нас в настоящее время данных можно отметить следующие характерные черты месторождений восточного склона:

1. Большая часть драгоценных камней Урала приурочена к определенной меридиональной полосе гранитных пегматитов восточного склона.

2. Эта полоса характеризуется участием в минералообразовательных процессах определенных химических элементов, не играющих роли в других районах Урала.

3. Такими типичными химическими элементами этой полосы являются Be, Zr, F, B, отчасти P и W, а также Nb, Ta и др.

4. Большая часть аметистовых и в меньшей степени пегматитовых жил, связанных с гранитной интрузией полосы, обладает простираниями, близкими к широтным (нередко в северо-восточных румбах).

5. На юге полоса скрывается под третичным покровом и вряд ли легко может быть обнаружена. На севере ее продолжение весьма вероятно и она может совершенно неожиданно дать ряд крупных новых находок. Отдельные части полосы закрыты лесным и почвенным покровом и, возможно, таят в себе весьма крупные, пока еще не обнаруженные богатства.

В основу характеристики описанных выше геохимических процессов положено участие тех или иных химических элементов (см. таблицу на стр. 321). На важность подобного изучения для практических целей я указывал в ряде работ, причем эта точка зрения на роль в природных процессах целых ассоциаций элементов уже давно выдвигалась при изучении полезных ископаемых и особенно подчеркивалась такими крупными учеными, как де Лоне и Фогт.

ЛИТЕРАТУРА

Кроме литературы по отдельным районам, приводимой при помещаемых ниже очерках, а также в первом томе — при обзоре отдельных уральских минералов, здесь следует упомянуть:

Барбот де Марни Е. Н. Урал и его богатства. Ч. 1. Месторождения полезных ископаемых. Екатеринбург, 1910, стр. 146, 171.

Ильинский И. Самоцветные и драгоценные камни. — Газ. «Урал», 1898, № 329, стр. 1; № 332, стр. 2; № 333, стр. 2.

¹ Интересно отметить, что здесь встречаются и марундиты; так, весной 1925 г. М. Гордиенко встретил в кыштымитовом поле своеобразную породу из сильно изъеденного корунда, мелкочешуйчатого маргарита и остатков полевого шпата, окруженную каймой листоватого талька и биотита, вытянутых перпендикулярно стенке жилы. Сходство с марундитами Южной Африки здесь несомненно.

Левандо И. Орнаментные камни в Пермской губернии.— Газ. «Пермские губернские ведомости», 1882, № 49, стр. 262.

Матвеев К. К. Отчет по осмотру месторождения драгоценных камней на Среднем Урале. В статье «Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета в 1923 г.»— Изв. Геол. ком., 1924, XLIII, № 2, стр. 125—127.

Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, ч. 1—2. Пермь, 1811 (или издание 1804 г.).

Розе Г. Путешествие по Уралу и Алтаю. Перевод с нем. дополн. и примеч. Н. Чупина.— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1875, XI (1), стр. 73 (28).

Ферсман А. Е. Радиевые исследования Академии наук на Урале.— Урал. техник, 1914, декабрь, стр. 1—6.

Ферсман А. Е. Парагенезис минералов Мурзинки.— Изв. Акад. наук, 1922, XVI, стр. 463—476.

Ферсман А. Е. Танталониобаты на Среднем Урале.— Докл. Акад. наук СССР, 1925, А, январь—март, стр. 10—12.

Erman G. Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Oceane in den Jahren 1828, 1829 und 1830, Bd 1. Berlin, 1833, S. 298, 407.

Fersmann A. E. Über die migmatitischen Pegmatiten des Urals.— Докл. Акад. наук СССР, 1925, апрель—июнь, стр. 69—72.

Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges, Bd 1—2. Berlin—Stettin, 1789.

Karpinsky A. Versant oriental de l'Oural.— Guide des excursions du VII Congrès géol. inter. SPb., 1897, Art. 5, 44 p.

Kunz G. F. A trip to Russia and the Ural mountains.— J. Franklin, Inst., 1898, CXLVI, N 3, p. 193—214; N 4, p. 264—279.

Launay L. de. Les richesses de l'Asie. 1911, p. 565.

Launay L. de. Traité de métallogénie. Gîtes minéraux et métallifères, gisements..., vol. 1. 1913, 840—842.

МУРЗИНСКИЙ РАЙОН

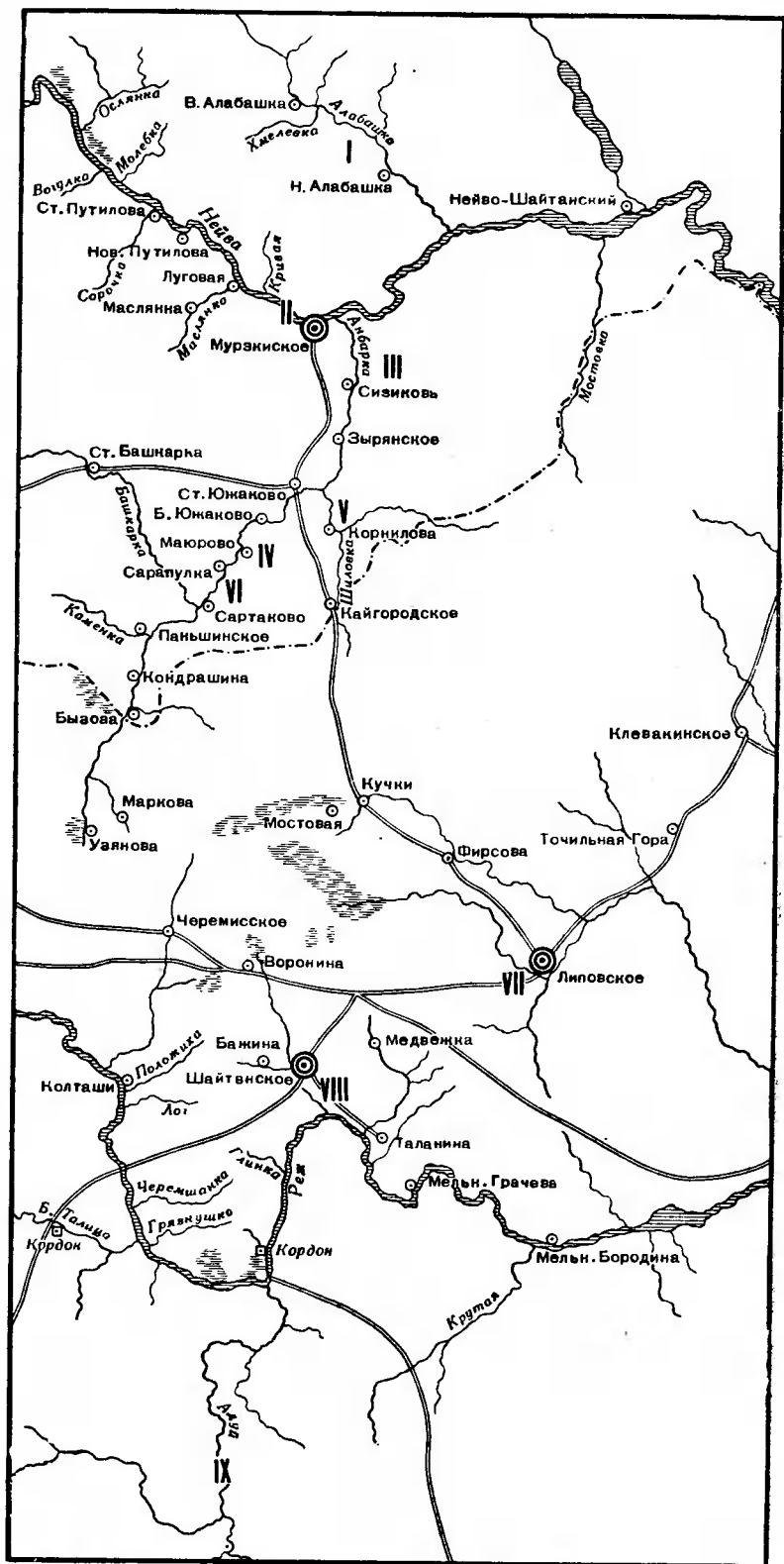
Трудно назвать другой уголок земного шара, где было бы сосредоточено большее количество драгоценных камней, чем в знаменитой Мурзинке, этом заповедном для минералога районе Урала (фиг. 3 и 4).

В сущности, под Мурзинкой (названной по имени остяцкого князя Мурзина) обычно подразумевают целый район Среднего Урала, лежащий к северу от Свердловска, между $30^{\circ}30'$ — 31° в. д. и $57^{\circ}45'$ — $57^{\circ}15'$ с. ш. Строго говоря, трудно установить какие-либо определенные границы для этого района. Более определена северная граница, где по течению р. Алабашки встречаются самые крайние выходы богатых драгоценными камнями пегматитовых жил. На востоке крайние точки этой полосы определяют Нейво-Шайтанский и Режевский заводы. Гораздо труднее провести эту границу на западе, где за пределами нашей карты, у дер. Конеево, попадаются россыпи, богатые дымчатым кварцем, а южнее с. Аятского по р. Аят находятся знаменитые ломки порфиров. На юге к Мурзинской полосе необходимо относить весь район Адуя, обрываемый несколько южнее параллели $57^{\circ}15'$ теми широтными сбросами, которые, согласно карте В. Никитина, характерны для далее лежащих Монетной и Березовской дач Екатеринбургского (Свердловского) округа.

Очерченный на карте (фиг. 3) район занимает площадь 1200 км^2 , и нет никакого сомнения, что на всей этой территории еще много ценных приобретений сделают и русская наука и русская камнеобрабатывающая промышленность.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Начало зажиточному староверческому селу Мурзинскому, или, в просторечье, Мурзинке, было положено постройкой в 1640 г. на высоком правом берегу р. Нейвы острога. Там, где на пригорке стояло отдельное здание волостного правления, еще сейчас можно видеть остатки старой



Фиг. 3. Схематическая карта района Мурзинки (1925 г.). Римскими цифрами показаны районы распространения драгоценных камней, пунктиром — граница Верхотурского и Екатеринбургского уездов

крепостицы. Остроги в это время строились в более пустынных и диких местах, из вкопанных в землю бревен и «могли оные гораздо меньше средних сел почитаться, понеже в острогах самое малое житие бывает». Это было одно из стариннейших поселений Урала, высоко расположенное на мысе между глубокой долиной Нейвы и впадающей справа р. Анбаркой.

По-видимому, Мурзинка охраняла с юга и востока великий Сибирский тракт, который в XVIII столетии шел через Соликамск и Верхотурье в Тобольск; из Верхотурья и Кушвы направлялись тогда поиски различных руд и камней, причем первыми пионерами в этом деле были братья Михайло и Дмитрий Тумашевы.

В 1668 г. М. Тумашев отыскал «в 2 горах над р. Нейвой поблизости Мурзинского острога цветные камни и медную руду» и об этом объявил в Москве, в Сибирском приказе.

Вероятно, это открытие произвело впечатление, так как Тумашеву была дана награда в 164 руб. с полтиною, а в Тобольск был выслан важный указ, в сущности, первый указ «о горной свободе», по которому «велено по всей Сибири дать позволение всякого звания людям искать как цветные камни, так и всякия руды без утеснения обывателей». Уже в следующем, 1669 г. брат его Дмитрий положил начало выплавке чугуна на Нейве и, найдя ряд камней, отправился в Москву.

Как сложилось дальнейшее изучение этих камней в конце XVII в., сведений мы не имеем, но несомненно, что к концу царствования Петра I слава об этих камнях стала распространяться, и в связи с постройкой Невьянского завода (1703), заселением его пленными шведами (1711) и особенно ломкой горного камня из Точильной горы Мурзинская слобода стала заселяться и разрастаться в поселение. Не удивительно, что де Геннин, сменивший Татищева на Урале в 1722 г., мог смело по своему прибытию в Екатеринбург доносить, что «в Мурзинской слободе найден топаз бело-желтоватый и черноватый, который лучше богемского хрустали и в такой крепости состоит, что стекло режет. И между тем найдены два курioзных черных тумпаса». По-видимому, де Геннин мог говорить столь определенно уже потому, что к 30-м и 40-м годам XVIII столетия добыча камней здесь сделалась довольно значительной и производилась не только местными жителями, но и приезжими. Первые более определенные находки относятся, вероятно, к 1720—1730 гг., когда, по словам Гмелина, один местный крестьянин напел большой камень, в 50 фунтов весом, цвета берилла, и отвез его в Екатеринбург. В начале 40-х годов Мурзинка представляла собой лишь небольшую крепость с четырьмя домами около церкви и 16 крестьянскими избами. Образно описывает Гмелин-старший старые Алабашкинские копи в 1740 г.:

«Отправился я в Алабашку, чтобы осмотреть ту местность, где находили очень твердые красиво-желтые топазы. Я отправился на другой берег Нейвы в еще молодой, но преимуществу березовый, лес, достиг после 7-ми верстной ходьбы на северо-запад промоины (Kluft в оригинале.— А. Ф.), лежавшей в ровном поле и впадавшей через 1/2 версты в р. Алабашку. Приблизительно в 100 саж. выше впадения ее в речку можно было заметить следы различных ям. Порода в них состояла из красноватой глины, между которой лежали нечистые черные кристаллы (очевидно, турмалины.— А. Ф.), кварцевые камни с изобильно примешанным Мариевым стеклом (очевидно, слюдой.— А. Ф.) и среди них попадались и вполне указанные желтые топазы, имеющие такую же форму, как и так называемые свинцовые кристаллы (?). Я не имел счастья найти таких топазов, но я видел несколько кусков, причем иные в огранке были столь чистой воды, что саксонские топазы (очевидно, из Шнекенштейна.— А. Ф.) им сильно уступали... Обратный путь я сделал через дер. Алабашку, лежавшую в 1 версте вниз по течению р. Алабашки, и вернулся через густой березовый лес в Мурзинскую слободу.

Эти копи лежат главным образом на правом берегу речушки Амбарки, в количестве свыше 100 больших и малых ям, и тянутся целой полосой на протяжении около

12 верст между дер. Сизиковой и Кайгородским. Все эти копи, за исключением одной, ведущейся на казенные деньги, заложены в разрушенной гранитной дресве. В этих холмах дресвы... проходит масса кварцевых жил, по большей части мощностью не выше $\frac{1}{4}$ арш., уходящих в глубину, где за обилием воды работать не приходится.

Далее следует подробное и очень хорошее описание находки в этих копиях аметистов, а затем и других драгоценных камней района (дымчатого топаза, аквамарина, топаза-тяжеловеса и «хризолита», т. е. желтого берилла). Однако особенное внимание в эти годы было обращено на аметисты, и иногда, например в 1784 г., некоторые ямы давали в короткий срок (несколько недель работы) камней на 1000 руб.

Из дальнейших исторических описаний мы видим, что большое значение приобрела добыча драгоценных камней с середины XVIII в. и что среди всех добыч особенным вниманием пользовались аметисты. Расцвет всех работ относится к 80-м годам этого столетия, когда были сделаны новые крупные открытия красных шерлов в Сарапулке.

По-видимому, к началу XIX в. ямы оказались сильно выработанными, и уже в течение всех последующих 100 лет добыча велась беспорядочно, случайно, но иногда неожиданно давала блестящие результаты.

В начале XIX в. (около 1810 г.) особым моментом явились находки шайтанских цветных турмалинов. В 1815 г. в этот район был командирован ученый, австрийский минералог, командир Екатеринбургской гранильной фабрики Я. Мор, который нашел ряд новых копей и положил начало крупной добыче цветных турмалинов, быстро, однако, истощившей знаменитую «копь Мора».

В начале XIX столетия копи работали частью крестьянами по билетам, частью казенными партиями. Для наблюдения над работами в Мурзинке имелся специальный дом, где жил «надзиратель верхотурских приисков» и его охрана из двух, позднее из четырех казаков. Крестьяне могли вести добычу только по билетам, продавать на сторону не разрешалось, так как вся добыча должна была сначала просматриваться надзирателем. Архив Екатеринбургской гранильной фабрики завален делами, кляузными доносами и следствиями о тайных, незаконных, безбилетных добычах, перепродаже и т. д.

Наравне с добычей, ведущейся с периодическими колебаниями, шло постепенно и изучение копей. В разное время посещались они учеными, но никто не находил времени остановиться на них более подробно и осветить их природу и добычу: Г. Розе — 1829 г., И. Менге — 1830 г., Г. Щуровский — 1838 г., М. Ерофеев — 1875 г., А. Краснопольский — 1891—1892 гг., В. Воробьев — 1904 г., К. Матвеев — 1923 г., Л. И. и В. И. Крыжановские, часто ездившие на копи за последние 15 лет, и А. Ферсман — 1912—1921 гг. Все эти кратковременные посещения оставили после себя лишь немногие, чисто минералогические описания, среди которых приходится выделить работу П. Калугина, напечатанную как отдельным изданием, с картой в одностороннем масштабе, так и в «Записках Минералогического общества». Большая работа Калугина по обмеру копей, сводке их и нанесению на карту, к сожалению, сильно обесценивается рядом грубейших ошибок на карте, не позволяющих с доверием относиться и к сообщаемому им цифровому материалу. В Алапаевском заводууправлении для нужд лесного дела были сняты лесные планшеты, на которых нанесены все копи и копушки. Кроме того, в том же управлении имелась и геологическая, весьма схематическая карта в масштабе 4 версты в дюйме. Схематическая карта была составлена в 1920 г. Г. Китаевым, но ценности не представляла. Все эти материалы, полученные мною в копиях, послужили основой для приложенной карты (фиг. 4).

Что же касается самих добыч, то, как указано выше, они шли очень спазматически, и вообще систематические работы оказались законченными к 1860 г. С тех пор начался тот период хищнических работ, который продолжался почти до последнего времени и, в сущности, постепенно вел к разрушению и расхищению природных богатств этого района. В 1900 г. Алапаевское заводууправление попыталось само поставить ряд добыч камней, особенно аметистов, но потерпело неудачу и бросило работу. В 1920—1921 гг. вновь была сделана попытка наладить казенное дело на серьезных началах под руководством Г. Китаева.

За два столетия работы было вложено огромное количество мускульного труда по выемке твердой пустой породы и выработке огромных ям и шахт. Об объеме этого труда можно судить хотя бы по цитированной статье Калугина, на основании измерений 75 главнейших ям, сделанных к 1885 г.: если подсчитать общий объем вынутой твердой породы, то получится очень большая цифра — около 400 тыс. м³; эту цифру из осторожности следовало бы уменьшить по крайней мере втрое или даже впятеро, так как, вероятно, и для ширины и особенно для глубины даны максимальные цифры, отвечающие соответственным величинам не по всей яме, а лишь в наиболее широких или глубоких ее частях. Но и эти цифры в 80—120 тыс. м³ показывают серьезный масштаб отдельных хаотически разбросанных работ, особенно если принять во внимание, что в этот подсчет вошли лишь копи северного района, тогда как ямы Шайтанки, Липовки и Адуя и все, что было выработано после 1885 г., не были приняты во внимание.

В заключение этого краткого исторического очерка привожу главнейшую хронологию по использованию и изучению Мурзинского района, хотя и считаю ее крайне неполной и отчасти случайной, но все-таки думаю, что она явится полезной для будущего историка и исследователя Урала.

1639—1640. Постройка Мурзинского острога.

1668. Заявление М. Тумашева о цветных камнях по р. Нейве.

1669. Находка около Мурзинки по Нейве аметистов, дымчатых топазов и аквамарина («изумруда»).

1720—1725. Первые более крупные добычи дымчатых топазов и аквамарин по р. Нейве.

1735. Донесение де Геннина о «тумпазе» Мурзинской слободы.

1738. Открытие Ф. Бабиным горных хрусталей и топазов по Корнилову логу. Работы на коях около Алабаши.

1744. Добыча в Корниловом логу тумпазов и «красных, синих, зеленых камней» (очевидно, корунда).

1765. Новые находки хрусталей и топазов в Корниловом логу.

1768. Первые казенные работы экспедиции Данненберга около Мурзинки — открытие аметистов на горе Тальян.

1777. Открытие братьями Тартори копей около деревень Южаковой, Алабаши и др.

1782. Открытие казенных работ на Алабашкинских коях. Указ о свободных поисках камней и находки аметистовых жил на правом берегу Анбарки, в районе дер. Сизиковой.

1787. Открытие розового турмалина в Сарапулке.

1805—1810. Усиленная добыча аметистов на горе Тальян и в коях дер. Сизиковой.

1810—1815. Открытие Шайтанских копей цветного турмалина.

1815. Открытие Мором копей цветного турмалина близ Шайтанки.

1828. Работы в Алабашкинском районе. Находка большого берилла старателем Старцевым.

1829. Посещение Мурзинки Г. Розе.

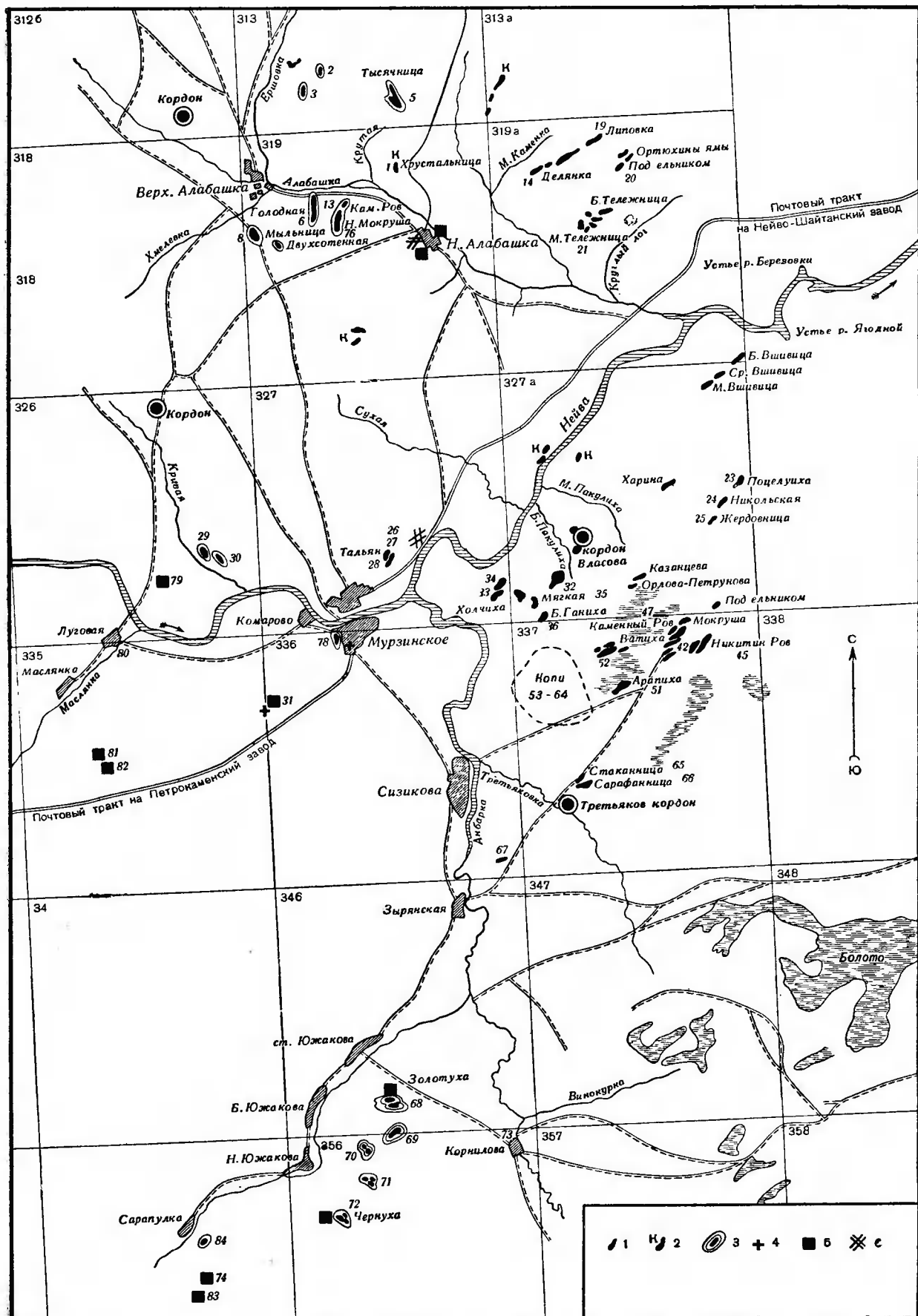
1830—1835. Успешные казенные работы на Мурзинке. Попытки добывать камни любекским купцом Менге.

1838. Посещение Мурзинской области профессором Г. Щуровским.

1841. Открытие небольшой новой турмалиновой копи около Шайтанки. Камней мало.

1849. Находка богатой дресвы с розовым турмалином близ Сарапулки.

1858. Находка в Корниловом логу крупных сапфиров. Проверка этого наблюдения М. Портнягиным.



Фиг. 4. Схематическая карта Алабашкинского-Мурзинского района. Составлена по карте Н. Михеева с использованием материалов П. Калугина (1886г.) и А. Ферсмана (1912—1924 гг.):

1 — жили с аметистом; 2 — жили с кварцем; 3 — жили с топазом; 4 — жили с турмалином, но без топаза; 5 — контакты или контактовые пегматиты (в том числе корундовые); 6 — выходы мрамора или силицированных известняков. Цифрами на карте показаны номера выработок (1—84).

- 1860—1873. Окончание сколько-нибудь планомерных работ на Мураинке.
 1860. Казенные разведки Корнилова лога.
 1864. Неудачная работа Трунова в Корниловом логу.
 1875 (около). Открытие современной копи Мокруши с тяжеловесом.
 1877. Работы Лебедева в Корниловом логу, без хороших результатов.
 1880 (около). Начало промывки песков с корундами около Колташей.
 1880—1886. Большие добычи А. Овчинникова в Малой Мокруше и по р. Кривой (тяжеловесы, бериллы). Его же успешные работы на Золотухе. Удачные работы по добыче аметистов в Голодном логу.
 1886. Измерение и картирование копей уральским краеведом П. Калугиным.
 1890. Добыча тяжеловесов у Мурзинки (А. Овчинников).
 1891—1892. Посещение Мурзинского района А. Краснополским.
 1894. Посещение копей Мокруши минералогом А. Карножицким.
 1899—1900. Крупная добыча бериллов в Семеновской яме № 1 на Адуе.
 1900 (около). Открытие Липовской копи и горячка по добыче цветных турмалинов.
 1904. Добыча топазов на Мокруше. Огромная партия дымчатых кварцев. Окончание работ Липовской копи. Обильная добыча аметистов в Голодном логу.
 1910—1911. Огромная и великолепная добыча на Мокруше — большой занорыш с крупными топазами. Обильная добыча аметистов в районе дер. Сизиковой.
 1912. На Мокруше ряд работ, особенно в яме Краюшкина — обилие топазов III типа (с сильным разведением). Обильная добыча аметистов в районе дер. Сизиковой.
 1913. На Тальяне и в районе дер. Сизиковой большие добычи аметистов. Работы на Мокруше неудачны. Неудачная попытка возродить работы на Адуе. Разведочная работа на корундовой жиле дер. Бызовой.
 1912—1916. Исследование Мурзинской области А. Ферсманом.
 1914—1916. Почти никаких работ на Мокруше. Небольшие случайные промывки песков по рекам Положихе и Шайтанке. Добыча аметистов в районе Ватихи.
 1917. Полное прекращение работ вследствие отсутствия рабочих рук.
 1920. Организация казенных работ на Мокруше, Ватихе и Липовке¹.
 1923. Переход месторождений в ведение треста «Русские самоцветы».

ГЕОЛОГИЯ РАЙОНА

Общий характер местности определяется его геологической историей: слабоволнистый ландшафт Средней России с очень мягким рельефом, широкие долины с поймами и довольно медленно текущими речками, отсутствие каких-либо естественных обнажений, за исключением отдельных пунктов на берегах рек Нейвы, Анбарки или особенно по р. Реж с ее живописными утесами — Адуйским и Шайтанским камнями. Этот равнинный ландшафт сглаженной горной цепи покрыт частью довольно густой лесной растительностью, более дикой, с характером тайги в районе Адуя, совершенно вытесненной культурной деятельностью человека на северо-востоке, где новые запашки с каждым годом отвоевывают лесные пространства.

Под этим лесным покровом и почвенным слоем скрыты богатства уральской природы, и совершенно бессилен человек без помощи самой природы открыть еще многочисленные неведомые ему месторождения. Геологическое строение всей местности изучено мало, так как геологическая карта восточного склона Урала, составленная А. Карпинским, почти не захватила этой области, а карта Невьянского округа А. Краснополского (1906) дала лишь общую схему строения и совершенно не указывала всех деталей очень сложного и запутанного петрографического строения этого участка Урала. В общих чертах можно считать, что основную часть всего пространства между 30°30' и 31° составляет гранитная и гранито-гнейсовая полоса, тянущаяся далее к северу и окаймленная с востока сложной свитой кристаллических, сильно метаморфизованных сланцев с девонскими осадками с одной стороны и порфирировыми интрузиями — с другой. С запада эта гранитная полоса в 30—40 км окаймляется

¹ См. А. Ферсман. Добыча драгоценных камней на Урале. — Природа, 1921, № 4/6, стлб. 83.

меридиональной полосой зеленокаменных пород, частью порфириров, частью разнообразных основных и меланократовых пород, по преимуществу превращенных в змеевики. В то время как корундовые месторождения и россыпи Бызовой и Положихи приурочены к довольно сложной западной границе гранито-гнейсовой полосы на ее контактах с зеленокаменными породами, все остальные месторождения лежат в самой полосе гранитных пород. Однако более внимательное изучение этой гранитной полосы показывает, что она прорезается и прерывается рядом других образований и что ни в коем случае не может быть обозначена на карте той сплошной розовой краской, которой залито все это пространство на картах Краснопольского. По преимуществу состоя из гранито-гнейсов с меридиональным простиранием, она перемежается с выходами змеевиков, в северном районе — мраморов, в южном — порфириров и кристаллических сланцев. Обилие змеевиков как продуктов вторичных, частью, может быть, контактовых видоизменений оливиновых и пироксеновых пород совершенно изменяет кажущееся однообразие картины, причем весьма характерно приурочивание пегматитовых жил и пневматолитических образований именно к контактам с этими породами, где и создавались особые генетические типы, приведшие к ряду замечательных месторождений.

Несомненно, что только детальная геологическая съемка этого района сможет осветить петрографическое разнообразие пород этой области и дать основу для научного геохимического обследования самих жил. Необходимо принять всяческие меры к тому, чтобы такая петрографическая съемка была произведена в возможно непродолжительном времени и чтобы к ней были приурочены и точное нанесение на карту и съемка главнейших ям, еще далеко не выработанных.

ХАРАКТЕР МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В Мурзинской области можно наметить несколько типов пегматитовых и жильных образований.

I. Нормальные гранитные пегматитовые жилы: а) редкоземельные; б) топазо-берилловые.

II. Пневматолитические пегматитовые жилы.

III. Контактные пегматитовые жилы (в змеевиковых породах).

IV. Кварцевые гранитные жилы (обычно с аметистом).

Тип I. Первые две группы пегматитовых жил тесно связаны между собой, являясь нередко лишь разными частями (более глубинными в первом случае и поверхностными — во втором) одного и того же пегматитового гранитного процесса. Сообразно с этим тип Ia характеризуется обычно преобладанием берилла (не аквамарина) без фторсодержащего минерала — топаза, соединениями урана, тория и редких земель, слабо выраженными процессами выкристаллизовывания в пустотах, иначе говоря, пегматиты этого типа образуются в результате эпимагматического процесса, с преобладанием менее летучих элементов и сплошным заполнением мраморовых пустот или жил. Этот тип весьма редок в Мурзинской области, и к нему может быть отнесена лишь жила № 1 (Семеновская) в Адуйских месторождениях; отдельные черты этого типа наблюдаются и в знаменитой копи Мокруше.

Наиболее обычен для Мурзинских копей тип пегматитов Ib. В противоположность предыдущему, эти пегматиты не всегда приурочены к тому гранитному массиву, выделением магмы которого они являются, а чаще всего — к гранито-гнейсовым массам; они прорезают по неправильным извилистым направлениям мигматическую свиту и иногда превращаются в пластовые жилы, согласные с общим характером измятых и обычно

круто поставленных гранито-гнейсов. По своей минерализации эти жилы очень типичны, будучи, по-видимому, богаты элементами воды и соединениями бериллия, бора, лития и фтора. Последние летучие элементы, однако, не преобладают и играют лишь подчиненную роль. Простираение жил преимущественно СЗ 300—355°, в среднем обычно 325°, имеются жилы и меридиональные и, очень редкие, в направлении СВ.

Застывание этих пегматитовых жил в разных случаях шло различно, но в общем можно подметить определенную зависимость.

В случае непосредственной связи с материнской гранитной породой мелкозернистый гранит на границах с жилой обогащается магнитным железняком и крупными удлинёнными пластинками биотита, приобретает при этом аплитовое, сахаровидное строение. Эта аплитовая полоса иногда может носить зональный характер параллельно краю жилы, обогащаясь зернами магнетита или листочками мусковита. За ней следует обычно зона письменного гранита, нередко к центру жил переходящая в неправильно-зернистую зону из крупных индивидуумов, оставляющих частично свободную полость («занорыш»).

В общем сходную последовательность обнаруживают жилы пегматита среди гранито-гнейсов, где, однако, имеется настолько сложная картина, что установить более определенные фазы кристаллизации весьма затруднительно.

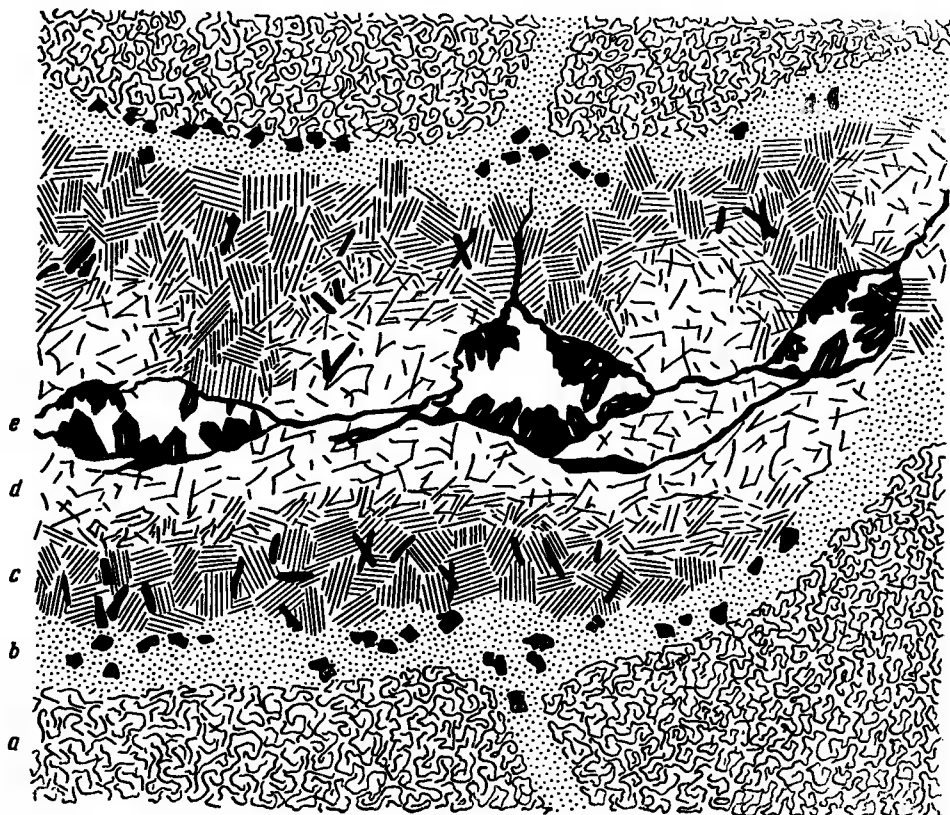
Обычно пегматитовая жила на Мокруше¹ — наиболее легко изучаемой копи Алабашкинского района — выделяет ряд тонких (не выше 10 см, а чаще 2—3 см) кварцевых или кварцево-полевошпатовых жилок, которые во всех направлениях пересекают гнейсы и нередко, при разрушении последних в дресву, очень отчетливо выделяются на темном фоне последних. Эти кварцевые жилки, очень метко называемые местными горщиками «проводниками», являются нередко руководящими при поисках жилы. Сама жила на Мокруше (фиг. 5) обычно состоит из мелкого «рябчика», или «припаса» (с)² — серой, очень плотной породы, звенящей при ударе, трудно раскалываемой и состоящей из письменного гранита со светло-окрашенным кварцем и удлинёнными, частью накрест расположенными пластинками магнетиальной слюды. Эта порода, образуя местами вздутия до 1 м, в отдельных пунктах бывает более крупнокристаллической, превращаясь или в крупнозернистый письменный гранит, что редко, или же в агрегат крупных индивидуумов кварца и полевого шпата («тощак» — d), выстилающий свободные полости трещин или вздутий — «занорышей» (e). Эта крупнозернистая гранофировая порода изредка включает малопригодные с практической точки зрения зерна топаза или берилла, называемые «знаками», обилие которых дает горщику надежду на нахождение богатого занорыша. Мощность «тощака»³ небольшая, в случае нахождения описанной выше серой породы она не превышает 10—12 см; в иных случаях «тощак» образует всю толщину жилы, достигая во вздутиях около 1 м и более. Таковы, например, жилы Маслянки, Луговой и некоторых других мест. В общем между желто-бурым «тощаком» и серым «дикарем» есть большое внешнее и внутреннее различие, хотя оба являются письменными гранитами и, вероятно, недалеко от среднего состава звтектики.

¹ Описание сделано по моим наблюдениям в яме Южакова (1912—1915 гг.) и дополнительным наблюдениям казенных работ в 1921 г.

² Припас как основной указатель на драгоценные камни, по мнению местных горщиков, может быть различным. Так, припас, который здесь описан, носит у них название «дикаря».

³ Некоторые, например А. Денисов-Уральский, «тощами» называют и сами пустоты; весьма возможно, что название «тощак» происходит от обилия микродитовых пустот и легкой рассыпчатости этой породы.

Во то время как первая порода необычайно прочна и противостоит разрушению, как механическому, так и химическому, вторая очень легко рассыпается и разрушается в труху, и нередко около отвалов можно собирать в изобилии выпавшие из породы кварцевые индивидуумы, как я их называю — «рыбы», или ихтиоглипты. Весьма вероятно, что тощак



Фиг. 5. Схема строения пегматитовой жилы на Мокруше:

a — гранит; *e* — аплитовая зона; *c* — «припас»; *d* — «тощак»; *e* — «занорыш»

частично затронут теми пневматолитическими процессами, которые шли в жиле, и, может быть, он частично даже давал материал для выстилания свободных полостей и для заполнения их тем обломочным материалом, который позднее, под действием холодных поверхностных (возможно, частично и теплых) вод, превращался в красно-бурую пластичную глину, к сожалению, до сих пор еще химически не изученную. Между тем ее природа очень интересна, так как иногда в ней находятся свободно образованные кристаллы топаза.

Сами пустоты, или занорыши, в этом наиболее обычном типе пегматитовых жил Мурзилского района очень разнообразны — от тонких трещинок до пустот, в которые может войти даже человек наклонясь (пустоты Мокруши в 1910—1911 гг.).

Знаменитая пустота Старцевской ямы отличалась гигантскими размерами — 5 м в длину, 1 м в ширину и 2 м в высоту. Стенки пустот были выстланы кристаллами минералов, образующих всем известные красивые

штуфы полевого шпата, дымчатого кварца, лепидолита и сверкающих кристаллов топаза.

Последовательность образования минералов в пегматитах этого типа устанавливается с трудом, и лишь в общих чертах она мною намечена на прилагаемых диаграммах последовательности отложения минералов и порядка деятельности отдельных химических элементов (фиг. 6 и 7).

7 Фазы процесса	вероятная температура	I магматическая	II пегматоидная	III пневматолитическая	IV гидротермальная	V катаморфическая
		→ 300 °C	→ 700 °C	→ 500 °C	→ 350 °C	→ 10 °C
1 Письменный гранит		—	—			
2 Гранофировый гранит		—	—			
3 Дюмортберит		—	—			
4 Биатит		—	—			
5 Кварц дымчатый		—	—	X * *		
6 Кварц бесцветный и аметист		—	—	X *		
7 К-поясвой шпат		—	—			
8 Альбит и близкие плагиоклазы		—	?	?		
9 Мусковит		—	—	—	—	
10 Лепидолит		—	—	—	—	
11 Зеленая слюдка (жильбертит)		—	—	—	—	
12 Гранат		—	—	—	—	
13 Турмалин (шерл и др. разновидности)		—	—	—	—	
14 Топаз		—	—	—	—	
15 Бериллы		—	—	—	—	
16 Кордиерит и псевдоморфозы		—	—	—	—	
17 Пирит и касситерит		—	—	—	—	
18 Апатит (или гердерит)		—	—	—	—	
19 Десмин		—	—	—	—	
20 Ламантит		—	—	—	—	
21 Фосфат Al и Fe		—	—	—	—	
22 Окислы марганца		—	—	—	—	
23 Бура-красная глина		—	—	—	—	

Фиг. 6. Последовательность образования минералов Мокруши

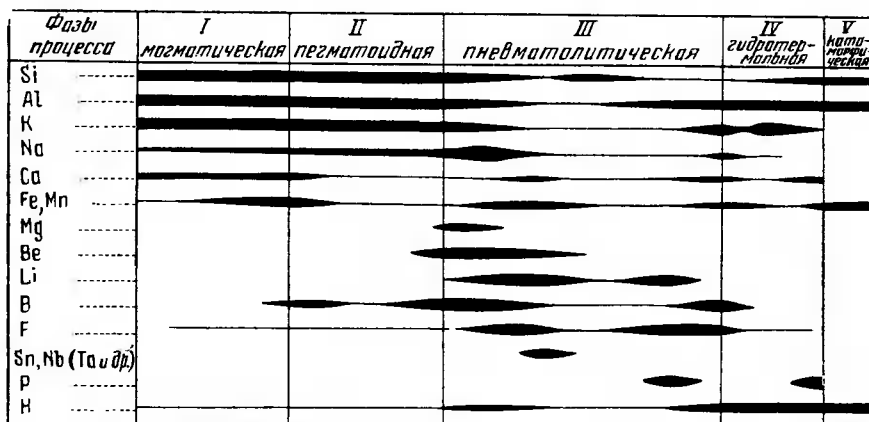
В приведенных таблицах виден ряд интересных закономерностей. Момент начала кристаллизации в самой полости лежит около 575° или, вернее говоря, несколько ниже ее (на диаграмме — в середине пегматоидной фазы), так как, по-видимому, часть образования топака проходит с выделением настоящего α-кварца. Точное установление последовательности осаждения отдельных минералов затруднительно, и, несомненно, что образование, например, топаза, захватывает ряд отдельных периодов. Различие в условиях образования серого мелкокристаллического письменного гранита и позднейшего крупнозернистого мне не ясно, но оно тем более интересно, что наступает довольно внезапно, хотя и не связано с заметным изменением геохимического процесса.

Сами драгоценные камни принадлежат к более поздним пегматитовым образованиям, что, может быть, и объясняет наблюдаемое иногда нахождение кристаллов топаза и берилла в бурой глине в качестве свободно образованных тел. Этим же объясняется нахождение двуконечно-образованных кристаллов, столь часто носящих на себе следы процессов растворения (например, знаменитый берилл Старцевской ямы).

Типы II и III в Мурзинском районе тесно связаны между собой, так как пневматолитические пегматиты всегда приурочены к змеевикovým породам¹, может быть с подчиненными им мраморами (о чем можно

¹ Местное население обычно змеевик называет синяком.

догадываться при изучении копей Липовки). Эти жилы связаны со сложными процессами контактового эндоморфизма пегматитов и нередко являются носителями большого количества пневматолитических агентов. Здесь можно различить несколько случаев в зависимости от преобладания того или иного фактора — влияния контакта окружающих пород или же пневматолита. В первом случае мы встречаемся с жилами серого цвета, большой мощности, идущими в самом змеевике и богатыми черным турмалином, кордиеритом и, иногда, андалузитом; в других случаях преобладают



Фиг. 7. Последовательность геохимических процессов на Мокруше

соединения лития, бериллия, фтора и бора, и тогда мы имеем тип промежуточных жил, идущих по контактам гранитных интрузий и измененных змеевиков — с красными и бурыми турмалинами, воробьевитом, полевым шпатом, лепидолитом (Шайтанка); наконец, как крайний случай пневматолита, приходится отметить месторождение Липовки, богатое лепидолитом, цветным турмалином и пневматолитически измененными полевыми шпатами.

Как общее правило, можно отметить, что чем более жила связана с самим гранитом или гранито-гнейсом, тем богаче она полевым шпатом желтого или желто-бурого цвета (микроклином или ортоклазом), густо-дымчатыми кварцами, письменным гранитом и беднее турмалином. При настоящих жильно-пневматолитических процессах в змеевиках обычно выделяются полевой шпат серого или голубоватого цвета (нередко с лунным отливом), более или менее бесцветный или серый кварц, лишь частично образующий с первым письменные структуры, обильный альбит и кислые плагиоклазы. При гидротермальном изменении этих жил часто наблюдается образование водных магнезиальных алюмосиликатов серого, розоватого и сине-зеленого цвета.

В пегматитах этого типа, столь отчетливо проявляющихся в Липовском, в сущности, не бывает настоящих полостей или занорышей, а наблюдается сплошная масса, в которой без особого парагенетического порядка выкристаллизовываются составные части. В противоположность Мокруше, мы здесь лишены возможности хотя бы приблизительно наметить порядок кристаллизации: так, турмалин включен и в кварц и в лепидолит, обрастает иногда последний, врастает в полевые шпаты, которые частично принадлежат к наиболее ранним генерациям, но он же наблюдается, как новообразование, и в том магнезиальном кремневом веществе, которое возни-

кает путем изменения этих же полевых шпатов позднейшими процессами.

К сожалению, уральские жилы этого типа еще совершенно не изучены, а между тем дают много своеобразного и нового, в противоположность типу жил Мокруши, столь обычному для большинства гранитных массивов.

Тип IV. Кварцево-аметистовые жилы Мурзинской полосы, хотя и переплетаются с пегматитовыми, тем не менее резко отличимы от них по ассоциации минералов и по времени образования. Как правило, они секут пегматиты, часто врываясь в них, и, как на Адуе, составляют последнюю фазу минералообразовательных процессов гранита. Однако в общем они обособлены, будучи приурочены к более восточным частям гранитного массива, и в противоположность пегматитам менее связаны с контактными процессами. Образование жил связано с сильной метаморфизацией (серицитизацией) породы, которая «белеет» на расстоянии от 10 до 100 см по обе стороны жилки; мощность последней редко достигает 10 см. Вообще кварцевые жилы района как по своей минералогической природе, так и по генезису очень напоминают жилы Березовска, однако специальные поиски золота в них не увенчались успехом. О характере этих жил более детально см. ниже на стр. 343, при описании района дер. Сизиковой.

Их простирание более правильно, чем пегматитовых жил II типа, и обычно проходит в румбах СВ 5—85°, т. е. в среднем СВ 55°. Таким образом, система аметистовых жил в схеме перпендикулярна к пегматитовым жилам, явно намечая совершенно иной тип дислокаций. В общем эта система имеет скорее наклонность к широтному направлению, тогда как сами пегматиты чаще приближаются к меридиональному и северо-западным румбам.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Месторождения драгоценных камней распределены на всей территории неравномерно, группируясь в несколько более самостоятельных районов (см. фиг. 3 и 4) ¹.

I. Самым северным является район Алабашки; с ним тесно связан район II.

II. Район Мурзинки, Луговой, Маслянки и р. Кривой.

III. Деревня Сизикова (старинное поселение, отмеченное на ландкартах 1734 г.) с ее знаменитыми жилами аметиста.

IV. Деревня Южакова; к ней тесно примыкают районы V и VI.

V. Деревня Корнилова и ее россыпи.

VI. Деревня Сарапулка с турмалиновыми копиями.

VII. Село Липовское с несколькими типами месторождений аметистов, турмалинов и корундов.

VIII. Село Шайтанка.

IX. Адуйские месторождения (рассматриваются в отдельной главе).

Западнее этой полосы лежат месторождения дер. Бызовой и россыпи дер. Колташей, по р. Положихе.

¹ На карте (фиг. 4) нанесены главнейшие копи районов I—V, причем номера их соответствуют тексту описания и в общем по возможности отвечают номерам описания II. Калугина 1886 г.

I. РАЙОН АЛАБАШКИ

Уже в историческом очерке мы видели, как давно привлекал к себе внимание этот район, работавшийся еще в первой половине XVIII в. и давший, в сущности, лучшие из всех известных нам камней Урала. Маленькая речка Алабашка в густом березовом лесу или сосновом бору, в сырых, низких берегах, среди болотистых низин типичной восточноуральской тайги — такова сравнительно мало приветливая картина этой северной части Мурзинской области, резко отличающаяся от более веселых картин течения р. Нейвы. Не удивительно, что среди этих заболоченных и задернованных мест, среди почти полного отсутствия естественных обнажений открытие новых копей могло быть лишь совершенно случайным, по преимуществу по рытвинам и промоинам после сильных дождей, на пологих склонах, обращенных к р. Алабашке. Сами верховья рек Алабашки и Крутой до настоящего времени очень мало известны, и даже местные крестьяне почти ничего не могли мне сообщить о местах к северу от Алабашки, вплоть до течения р. Сузанки и южных притоков р. Салды. Вряд ли в верховьях Алабашки прекращается полоса драгоценных камней, и если на юге этой части полосы, в области Березовска и Верх-Исетской дачи, мы принуждены считаться с рядом широтных сбросов, представляющих собой естественную границу минералообразовательных процессов гранитных интрузий, то на севере совершенно нет указаний на существование каких-либо естественных границ, и вплоть до Салды и далее, через Тагил до Верхотурья, мы вправе ждать новых, еще неизвестных месторождений драгоценных камней. Мало известно и продолжение копей на восток — к Нейво-Шайтанскому пруду, окаймленному высокими гранитными скалами, и к самому Сусанскому заводу.

Мне приходилось слышать, что хорошие камни в гранитах находили по Нейве, выше пруду, недалеко от Нейво-Шайтанского завода, т. е. приблизительно в 6—8 км по Нейве ниже впадения в нее р. Алабашки. Весьма вероятно, что это были аметистовые жилы — продолжение копей 23, 24, 25 (см. фиг. 4).

И. Кривошеков в своем «Словаре Верхотурского уезда...» отмечает, что крестьяне Нейво-Шайтанского завода «занимались негласным отысканием цветных камней по р. Пакулихе, в 13 км от Сусанны». К сожалению, положение означенной речки мне неизвестно.

Маленькие заброшенные деревушки Верхняя и Нижняя Алабашки, в 25—30 дворов каждая, населены большей частью раскольниками, обычно работавшими по лесным подрядам, в меньшей степени занимавшимися земледелием. Однако были годы, когда алабашкинцы увлекались добычей драгоценных камней и когда отдельным крестьянам при работе на копиях «фартило» (выпадало счастье) на многие тысячи и десятки тысяч рублей.

Нам приходится различать в районе Алабашки несколько более замкнутых групп копей.

А. Первую группу составляют копи, расположенные на левом берегу Алабашки, в верховьях небольшого ручья — Крутой, или Крутихи:

№ 1. Хрустальница ¹	}	у р. Крутой, с превосходными линьменными гранитами (с частью выщелоченным кварцем)
№ 2. Мыс первый		
№ 3. Мыс второй		

¹ Положение Хрустальницы для меня не совсем ясно; на карте Калугина она лежит около № 2 или 3, тогда как у Михеева расположена к югу от Тысячницы на 1 км. Копь вместе с Тысячницей лежит на левом берегу р. Верхней Крутой, в 3 км от дер. Нижней Алабашки. По-видимому, эта копь не пегматитового типа, а кварцевая, что видно из ряда данных.

№ 4. Крутореченская — на карте Михеева не показана.

№ 5. Тысячница — берилл, топаз, шерш зеленого и желтого тона (?), темный дымчатый кварц.

Если первые четыре копи меньше других и выработаны по простиранию лишь на 65—125 м, то Тысячница, как показывает само ее название, работалась гораздо энергичнее и по простиранию выработана на протяжении почти полукилометра (по Михееву — около 450 м, по Калугину — 530 м)¹. Все копи работались очень неглубоко, лишь до воды (4—6 м), и были скоро заброшены. Они проходили в сплошных гранитах; жилы обладала простиранием ССЗ (около 340°), причем особенным богатством бериллами и превосходным еврейским камнем отличалась копь Тысячница, состоящая из длинного ряда ям. Отдельные попытки возобновления работ на ней в 1831 г. не увенчались успехом.

В 1922 г. Золоторудное управление пробило на Хрустальнице шахту до 8 м, но без результатов. Одновременно в старой яме № 1 были найдены великолепные горные хрустали, кристаллы которых достигали 60 см в длину.

Генетически эта группа копей (за исключением, вероятно, Хрустальницы) относится к первому типу нормальных гранитных пегматитов.

Б. Вторая группа является во всем районе наиболее важной, и к ней относятся самые крупные, еще работавшиеся в начале XX века копи.

№ 6. Голодный лог, к юго-востоку от Верхней Алабашки (много письменного гранита). По карте Михеева выходы жил вытянуты меридионально.

№ 7. Тяжеловесница Малая и, ближе к р. Алабашке, — Большая, с топазами и турмалинами.

№ 8а. Большая Мыльница, богатая аквамаринами. Хороший гранат, турмалин, мусковит. Работалась исподволь в 1909 г.

№ 8б. Малая Мыльница, в 400 м от дер. Верхней Алабашки к югу. Великолепный письменный гранит. Простирание приблизительно СЗ 330°.

№ 9. Поскотинская, около самой дороги между Алабашками, с превосходными бериллами, аквамаринами, кристаллами дымчатого кварца и полевого шпата.

№ 10. Междудорожница, с топазами.

№ 11. Казенница, аквамарины.

№ 12. Безымянная, аквамарины.

№ 13. Старцевская, с бериллами и дымчатым кварцем (знаменитый берилл 1828 г.). А. Карножицкий отмечал здесь топаз, берилл, письменный гранит, дымчатый кварц и черный турмалин. Интересно, что в полузавалившейся Старцевской яме видны еще остатки контакта гранита с розовато-серым плотным доломитом, что генетически представляет огромный интерес.

Старцевская яма — одна из наиболее глубоко работавшихся копей в Алабашкинском районе, так как в ней работы велись на глубине 16—20 м и более.

Кроме этих копей, на картах съемок Михеева 1911 г. нанесены еще две копи, названные Двухсотенной ямой и вытянутые к северо-западу. Расположены они в 750 м к юго-западу от южного конца Голодного лога. По данным Михеева, здесь встречались бериллы.

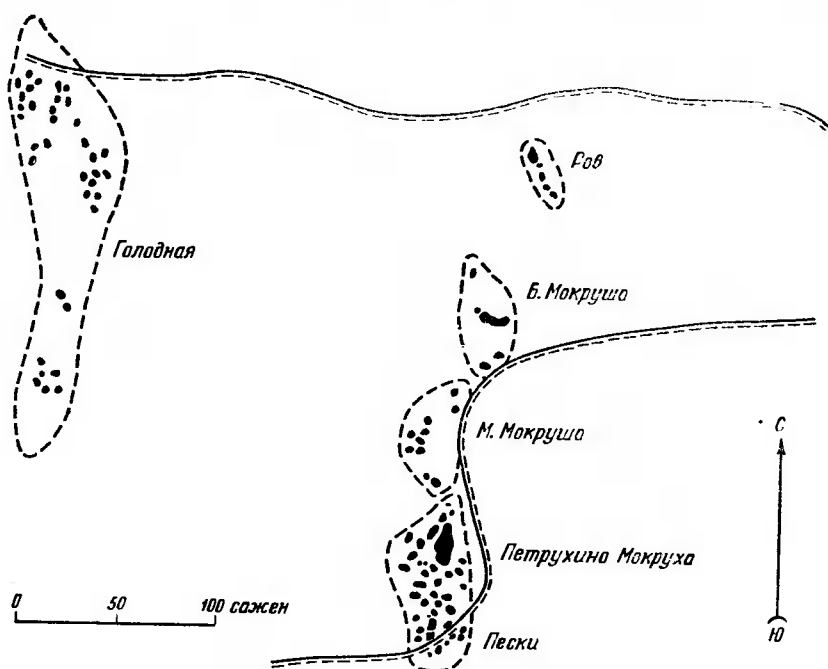
Все эти копи, приблизительно одного и того же типа, проходят в сплошном граните, ориентируясь на северо-запад, принадлежат к первому (Iб) типу пегматитовых жил и богаты бериллами и топазами. В глубину они работались в общем, за немногими исключениями, не свыше 6 м, и потому должны считаться лишь выработанными с поверхности. Часть их нанесена на прилагаемую карту (фиг. 4), копию с планшетов съемок Михеева 1911 г.

К этой же группе копей относится и знаменитая (Новая) Мокруша (76)², не нанесенная на карту Калугина и лежащая около Старцевской

¹ Для Тысячницы есть довольно подробное, не знаю только, насколько правдивое, описание у С. Белова (1858).

² Старая Мокруша относится к аметистовым жилам района дер. Сизиковой.

ямы. Точное положение этой копи определяется картой Михеева; несомненно, что это самая богатая копь, работавшаяся в большом масштабе в течение 35 лет. Начало ей было положено главным образом работами А. Овчинникова (начиная с 1876 г., по данным записной книжки М. Ерофеева) на вершинах небольших увалов из разрушенного в дресву пегматита, а позднее она стала районом работ главных горщиков Мурзинки и соседних селений — Краюшкина, Орлова, Холкина, Южакова и др. Здесь на сыром.



Фиг. 8. Схема расположения копей Алабашки (по Н. Михееву, 1911 г.)

болотистом и ровном месте, среди густого леса, был разбросан ряд ям на ограниченном пространстве какой-нибудь десятины. Одни из шахт совершенно завалились, другие работали только зимой и кое-как накрывались на лето досками; беспорядочные кучи отвалов были раскинуты вокруг. Среди всего этого хаоса, в промерзлой земле, спасающей от воды, только одна выработка в 1912—1916 гг. производила впечатление заданной правильно. Это открытая разработка С. Южакова, глубиной до 12 м. Маленькая и низкая избушка, где ютились копачи в непогоду, примитивно устроенный ручной насос для откачки воды — вот вся незатейливая обстановка этой выработки, дававшей великолепные камни. Однако благодаря открытым работам здесь раскрывалась картина всего месторождения: в сильно разрушенную гнейсовидную породу, смятую в складки, ворвались жилы пегматитового гранита, то сплетаясь между собой, то ответвляясь тонкие белые прожилочки, то образуя большие скопления твердой, но красивой пегматитовой породы.

Совершенно другой вид приняла Мокруша в 1921 г., когда казенными работами под руководством Г. Китаева было положено начало планомерной выемке. Вся северная часть участка, примыкающая к вскрыше Южакова, была очищена от паносов и дресвы, и обнажена верхняя система полого падающего, почти горизонтального пегматита с занорышами.

Вот как я описывал эти работы после их посещения в 1921 г.

Сейчас все месторождение вскрывается: на протяжении 200 м по меридиану и около 50 м по широте намечено открыть пластовые жилы, очень полого падающие к юго-востоку ($10-15^\circ$) и обнаруживаемые на глубинах 6—10—15 м. Уже сейчас Мокруша преобразилась: с веселыми песнями здесь работает свыше 50 человек, всюду движение, кузница, новая избушка, строится хорошее здание для конторы, а в глубине разреза вы на солнечном свете видите всю жилу и пустоту с большими кристаллами дымчатого кварца. Здесь в это лето были найдены большие прозрачные тяжеловесы — не только многие сотни великолепных музейных штуфов, но и многие фунты ограночного материала желтого берилла были свезены в Екатеринбург на гранильную фабрику¹.

Вскрыша (1921—1922 гг.) захватила полосу по меридиану, состоящую из следующих частей (начиная с юга):

Верхняя, или Малая Мокруша с ямами Краюшкина;

Средняя Мокруша с ямами Южакова.

Наконец, еще севернее лежит не захваченная работами Большая Мокруша, отстоящая приблизительно в 0,5 км от течения р. Алабашки.

Работа велась старыми опытными горщиками под руководством В. Конева из Мурзинки.

Главным образом работали северный и южный концы вскрытой полосы, причем на восточных боках разросов были видны (1921 г.) тощаки с занорышами. Общий характер месторождения выяснен полностью. Жила полого ($10-15^\circ$) падает к восток-юго-востоку, причем на западе она выходила на поверхность, где и была открыта и разрабатывалась ямами не свыше 6 м. Жила ровно и спокойно уходит на восток, причем уже на расстоянии 20 м она должна оказаться на глубине 10—12 м. Местами заметны пережимы, искривления, но сбросов не видно. Поэтому в будущем работы должны вестись к востоку от разреза, где сначала еще можно будет идти вскрышей, устроив отвалы, однако — к западу от разреза. Дальше по восточному борту необходима проходка контрольной шахтой, которая должна установить характер пегматита в его восточном продолжении.

Любопытно отметить следующее: местные рабочие настойчиво уверяют, что в верхних частях пегматитов преобладает топаз, а с глубиной увеличивается количество берилла; это, действительно, на Мокруше оправдилось полностью.

Каждый из концов полосы дает свои необычайно интересные особенности, записанные мною при посещении в 1921 г.

На северном конце (работы Южакова) обнаруживается большое количество тощаков с крупными выделениями; здесь преобладают крупные, очень темные дымчатые кварцы, зеленая слюда в красивых розетках, большие черные шерлы до 25 см длиной, прекрасные голубоватые тяжеловесы, часть которых непосредственно добывалась из самой бурой листоватой глины.

На южном конце (работы Краюшкина) попадает очень много псевдоморфоз по кордиериту, сравнительно мало берилла и тяжеловеса, зато много превосходных письменных гранитов с перистыми полевыми шпатами и ребристым еврейским камнем, называвшимся рабочими «кобылы ребра».

Особенно интересна была здесь одна жила, общей мощностью до 150 см, строение которой мною было на месте тщательно записано. Жила проходит в сильно разрушенном гранито-гнейсе, богатом черной слюдой.

¹ При работах этого года, когда главный музейный материал попал в Минералогический музей Академии наук, было встречено несколько редких минералов, оказавшихся колумбитом и, по-видимому, эвксенитом.

От краев к середине наблюдаются следующие зоны:

1. Мелкозернистый гранит.
2. Серый микропегматит из больших перистых полевых шпатов, со светлым дымчатым кварцем, наподобие микрописьменной структуры; перистые скопления полевого шпата дивергируют к середине жилы.
3. Очень тонкая аплитовая прослоечка с гранатом.
4. Рассыпчатый «тощак», т. е. гранофировый, очень крупнозернистый пегматит без еврейской структуры.
5. Занорыши с темными, почти черными дымчатыми кварцами и отдельными кристаллами топаза.

В Новой Мокруше известны ортоклаз, альбит, лепидолит, мусковит, турмалин, кордиерит, берилл, ростерит, топаз (голубой и сырцы зеленовато-серого тона), дымчатый кварц, пирит, гранат, апатит, гердерит, дюмортьерит, колумбит, эвксенит, касситерит и синий фосфат глинозема. Здесь в 1910—1911 гг. на глубине 3—5 м была найдена лежащая жила с той огромной пустотой — «занорышем», которая отмечена выше, на стр. 332.

В. Третью группу Алабашкинского района составляют аметистовые жилы к северо-востоку от Алабашки и к северу от течения р. Нейвы. Это как бы северное продолжение аметистового района правого берега р. Анбарки. Сюда относятся ямы:

№ 14. Сидоровская 1-я	} По карте Калугина	На карте Михеева (1911 г.) эти копи распределены и названы иначе: в квартале 313а — три кварцевые ямы;
№ 15. Сидоровская 2-я		в квартале 319а —
№ 16. Филипповская		Делянка (=14)
№ 17. Сидоровская 3-я		Липовка (=19)
№ 18. Никониха		Ортюхины ямы
№ 19. Генеральская		Под ельником (=20)
№ 20. Подъельничная		Большая Тележница
№ 21. Ортичинская		Малая Тележница } (=21)
№ 22. У Крутой речки (на левом берегу)		

Идентификация этих копей по разным данным может быть сделана лишь условно. Мною приняты указания Михеева, с некоторыми исправлениями по личным наблюдениям. Копь № 22 совсем неизвестна.

Все эти ямы работали на кварцево-аметистовых жилах в гранитной дресве, причем ограничивались лишь верхами, выборкой жил из дресвы, не углубляясь более чем на 4—6 м. Многие жилы прослежены довольно далеко по простиранию; так, Генеральская жила (на карте Михеева, очевидно, названная Липовской) выработана с поверхности на протяжении около 200 м. Любопытно отметить, что в общем простирание этих жил гораздо более определенное, чем типично пегматитовых, причем главным образом в направлении СВ 60°, склоняясь к широтному ВСВ (например, часть жил Тележницы) и далее. Таким образом, в схеме эти жилы перпендикулярны первой и более старой системе пегматитовых жил, с более типичным простиранием СЗ. Большой роли эти аметистовые выработки не играют, и потому они были скоро оставлены.

Однако этими тремя типами не ограничиваются интересующие нас минералообразовательные процессы. Уже при описании Старцевской ямы мною отмечался контакт пегматита с известняками. Эти известняки лучше всего выявляются по течению р. Алабашки, около одноименной деревни. Здесь известняки обнажаются на левом берегу Алабашки, против деревни, с ясной контактовой зоной из диопсида между гранитом и крупнокристаллическим известняком. Но особенно интересна выработка очень круп-

нозернистого мрамора в 200 м от Нижней Алабашки, на правом берегу реки, в конце небольшого лога. Здесь мрамор работался на флюс для Су-санского завода, и большая каменоломня обнаруживает очень изящный контакт гранитной жилы, обрамленной диопсидовой оторочкой на границе с мрамором, содержащим включения графита, флогопита, актинолита, сфена и других, ближе не определенных минералов. С генетической точки зрения, нахождение здесь мраморов показывает, что наиболее богатые жилы Алабашкинского района приурочены к границам гранитного массива и что образование пегматитов и другие процессы дифференциации магмы частично связаны с процессами контактового (эндоконтактового) характера.

II. РАЙОН МУРЗИНКИ, ЛУГОВОЙ, МАСЛЯНКИ И РЕКИ КРИВОЙ

Область, непосредственно прилегающая к самой Мурзинке, составляет замкнутый район, несколько более бедный камнем, чем Алабашкинский, но гораздо более интересный в геологическом и минералогическом отношении.

К этому району относится прежде всего сама Мурзинка, затем Луговая и Маслянка. Мурзинка, построенная в 1639—1640 гг. боярским сыном Андреем Бужениновым, во время большого башкирского бунта в 1662 г. была сожжена и только в 1729 г. на этом месте был построен каменный храм. Здесь каждую весну происходила знаменитая пятидневная ярмарка, на которой продавались камни, добытые или ограненные зимой.

Луговая является тоже очень старым поселением, обозначенным уже на картах 1734 г. Население издавна занималось хлебопашеством, добычей золота и работой на Тяляне и Ватихе. Позднее крестьяне работали на коях по р. Кривой.

Жители более нового селения Маслянки, подобно жителям Луговой, широко занимались земледелием и лишь исподволь работали на цветных коях. По переписи 1910 г. в деревне значилось две семьи, занимавшиеся гранильным промыслом.

Описание отдельных копей (см. фиг. 4)

№ 78. В самой Мурзинке, на западном склоне возвышенности, обращенной к Нейве, на которой находилось волостное правление, в огородах вокруг избы Краюшкина бились шурфы на бериллы в плотных пегматитах. По словам Краюшкина, здесь встречались бериллы невысоких качеств.

№ 79. На левом берегу Нейвы, против Луговой, в леску, по указаниям Орлова, имеется ряд неразработанных пегматитовых жил. Точное нахождение их мне неизвестно, они только предположительно указаны на карте. Образцы этих жил очень интересны, так как частично состоят из плагиоклазово-магнетитовой породы (с большим содержанием TiO_2), еще совершенно не изученной. По-видимому, в этой области имеются частью ряд контактовых пегматитов в змеевиках, частью, может быть, основные пегматиты габброидного типа.

№ 31. Буженинов бор (или лог). Небольшой лесок прорезается довольно глубокой долиной с рядом отдельных шурфов и неглубоких копушек. Драгоценных камней здесь не было. Зато очень характерны для этих мест превосходные полевые шпаты, красивые письменные граниты, хорошие горные хрустали и черные турмалины. Жилы проходят в змеевике.

№ 29 и 30. Копи по р. Кривой (первая и вторая) в 1,5 км от течения р. Нейвы, на левом берегу. Одна из старых знаменитых копей Мурзинки, работавшая особенно в конце 80—90-х годов XIX в., когда отсюда

Овчинников добывал свои знаменитые штуфы с альбитами, аквамаринами (бериллами) и особенно с темными синевато-зелеными турмалинами. По-видимому, эти копи топазов не давали, а отличались превосходными коллекционными штуфами, ради которых, а также ради бериллов велись здесь работы в 1908—1909 гг. Много письменного гранита среди гранито-гнейсов. Простираение приблизительно СЗ 345°.

№ 80. Яма у южного конца дер. Луговой; у самого течения р. Маслянки известна была старая яма, дававшая много дымчатых кварцев и «топазов». Превосходные пегматиты в гранито-гнейсах. Работы Орловых в 1912—1913 гг. не увенчались успехом. Занорышей встречено не было.

№ 85. Новые ямы на пашнях в 300 км от дер. Маслянки. Камней не было.

№ 81. Кордиеритовая яма. Приблизительно в 1 км к югу от дер. Маслянки находится интереснейшая яма, не дававшая, однако, драгоценных камней, но очень интересная по своей минералогической природе. Крупнозернистый пегматит проходит здесь в сильно измененном змеевике, обволакивая обломки этой породы и частично метаморфизуя их. Тело разрушенного пегматита состоит из почти прозрачного красивого белого плагиоклаза, из разрушенной, позеленевшей (бауеритизированной) слюды, черного турмалина и больших кусков прозрачного кордиерита, годного для дешевых поделок.

№ 82. Очень похожа на предыдущую яму, богата черным турмалином, но без кордиерита. Жилы как той, так и другой ямы по своей минерализации и генезису очень сходны с турмалиновыми жилами Липовки и Шайтанки, и потому нахождение в этом районе цветного турмалина не исключено.

№ 26. Герасимовская

№ 27. Слансовская

№ 28. Горы Тальян

} аметистовые копи

Эта группа аметистовых копей, очевидно, генетически связана с правобережьем р. Анбарки. К северу от Мурзинки расположена копь № 26, от нее южнее на 200 м — копь № 27 и еще южнее, на том же приблизительно расстоянии, — две параллельные линии, вытянутые к ЮЗ 20—25°, длиной до 200 м, — знаменитая копь № 28 аметиста и горного хрусталя.

Старые, частью совершенно заброшенные, частью вновь немного работавшиеся аметистово-кварцевые жилы. Особенно большие следы работ видны на Тальяне, дававшем знаменитые кроваво-красные камни. Хотя Тальян изрыт на протяжении около 200 м, тем не менее в глубину он тронут очень мало (около 8 м) и в общем при новых работах и разведках заслуживал бы большего внимания. По данным Медведевой, работавшей в 1924 г. по поручению треста «Русские самоцветы», здесь был обнаружен глубокий шурф до 15 м. Отличительной чертой копи являлся слабый приток воды. В 1918—1920 гг. здесь была поставлена добыча, открывшая две жилы с зальбандами, с измененным онкозином, мощностью до 25 см.

Из приведенного выше описания копей около самой Мурзинки следует, что в этом районе приходится считаться со всеми тремя типами месторождений и что обилие процессов контактового характера и сложных эндоконтактов выдвигает необходимость детальной геологической съемки этого района.

С практической точки зрения наибольшую ценность представляли копи по р. Кривой.

В противоположность Алабашикинскому району, топазов здесь мало, зато много турмалинов темных тонов — от темно- или зеленовато-синего до совершенно черного

III. РАЙОН ДЕРЕВНИ СИЗИКОВОЙ

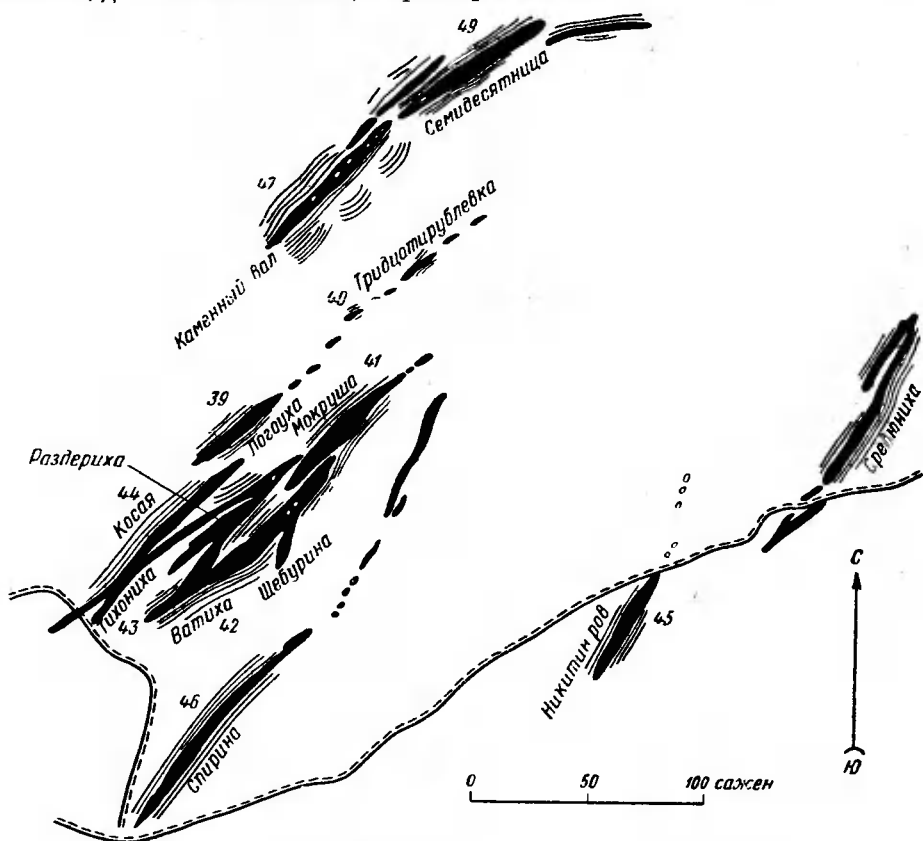
Копи по карте (фиг. 4)

А. Группа северо-восточная

№ 23. Поцелуиха. Две параллельные ямы длиной по 100 м, с простиранием СВ 30° .

№ 24. Ягодная (по Михееву — Никольская), в 450 м к юго-западу от № 23, длиной около 35 м, с простиранием СВ 40° .

№ 25. Жердовник (по Михееву — Жердовница), в 320 м к юго-западу от № 24, длиной около 100 м, с простиранием СВ 50° .



Фиг. 9. Карта амethystовых копей в районе дер. Сизиковой (по Н. Михееву, 1911 г.)

Б. Группа северо-западная
(около Пакулихинского кордона)

№ 32. Дерниha, или Поддерниha (поверхностная россыпь); работалась около 1800 г. простой промывкой; общая площадь до 25—30 тыс. м².

№ 33. Валок, или Волок. Группа небольших ям, вытянутых на СВ 40° .

№ 34. Пором. Неправильной формы яма, с простиранием жилы приблизительно на СВ.

№ 35. Мягкая. Разветвляющаяся жила, с выработкой простириания СВ 30 и 60°; длина ям до 100 м.

№ 36. Ганиха Большая и Малая. Ряд параллельных ям, из которых главные до 60 м; простириание ям СВ 40—60°.

№ 37. Наумова. У Михеева на карте не названа. К юго-западу от № 36. в 650 м (приблизительно).

В. Группа центральная

№ 38. Федюниха (у Михеева — Казанцева?), в 1 км к северо-западу от Каменного Рва (Вала). Две длинные копи, из которых северная тянется на 230 м с простирианием СВ 70°. В 100 м к юго-западу от Федюнихи — копи Орлова и гора Струниха, того же простириания на 50 м.

№ 39. Логоуха. Копь длиной 100 м, простириания СВ 50°.

№ 40. Тридцатирублевка; на карте Михеева (фиг. 9) к ней мною условно отнесена группа ям на протяжении 160 м, с простирианием СВ 50°.

№ 41. Мокруша. Копь длиной 160 м, простириания СВ 40°.

№ 42. Ватиха. Копь длиной 250 м, простириания СВ 40°.

№ 43. Тихановка (у Михеева — Тихониха). Копь длиной 250 м, простириания СВ 50°.

№ 44. Косуха (у Михеева — Косая). Копь длиной 130 м, простириания СВ 40°.

№ 45. Никитин Ров. Копь длиной 100 м, простириания СВ 30°.

№ 46. Спирина жила длиной 200 м, простириания СВ 40°.

№ 47. Каменный Ров (Каменный Вал) длиной 160 м, простириания СВ 40°. Аметисты шли особенно с 30 м; копь работалась до 70 м.

№ 48. Каленая гора. На карте Михеева не значится, и положение ее неизвестно.

№ 49. Семидесятная (Семидесятница). Копь длиной 120 м, простириания СВ 50°.

№ 50. Сиротка. На карте Михеева не значится, и положение ее неизвестно.

№ 51. Арапиха. Три параллельные жилы, вытянутые на СВ 50° на протяжении 120—180 м. Расположена в 1 км к юго-западу от Ватихи.

№ 52. Светильная (Белов отмечает превосходное качество камней): в 1 км от Ватихи к западу. Система длинных параллельных жил простириания СВ 75°.

Г. Группа Сизиковская (западная)

№ 53. Мериниха.

№ 59. Нифаниха.

№ 54. Сторублевка.

№ 60. Ерилова.

№ 55. Лопатица.

№ 61. Черепаниха.

№ 56. Деревенька.

№ 62. Свистунья.

№ 57. Ледянка.

№ 63. Петрухина.

№ 58. Бык.

№ 64. Воронья.

Д. Группа южная

(около Третьяковского кордона)

№ 65. Стаканница (очень богатые добычи 1912 г.). Выработки длиной около 200 м, простириание СВ 60°.

№ 66. Зырянская Дерниха (элювиальная россыпь). По Михееву — Са-
рафанница. Простириание ям СВ 75—80°.

№ 67. Филипповка. На карту Михеева не нанесена. Большая яма, длиной 170 м, простирание СВ 75°.

Все это исключительно аметистовые копи, и лишь для копи № 53 отмечается у Калугина аквамарин, что, однако, подлежит проверке. Все эти ямы в общем значительно глубже описанных. Уже в 80-х годах прошлого столетия некоторые из них, например Ледянка и Ерилова, достигали 23 м, другие только в последнее время были углублены до 50 и даже 75 м в связи с более рациональным ведением добычи аметистов. Нередко наблюдаются целые системы жил или, вернее говоря, пачки параллельных жил.

Характерной чертой этих ям является их протяжение по простиранию СВ 55°, в среднем достигающее 200 и 300 м, и, таким образом, о них гораздо более, чем о других выработках, можно говорить как о жилах более или менее определенного северо-восточного простирания.

Самыми богатыми и знаменитыми копиями являются Ватиха и Каменный Ров.

Вся перечисленная выше плеяда копей носит довольно однообразный характер, залегая в сплошном гранитном плато, сильно разрушенном и превращенном на довольно большую глубину в гранитную дресву.

Последние годы работы велись почти исключительно на Ватихе и особенно в Каменном Рву, где П. Овчинников достиг небывалой во всей Мурзинке глубины 75 м. Очень трудна во всех этих жилах борьба с водой, в течение лета почти доверху заполнявшей выработки.

Огромные отвалы вокруг шахт Ватихи и особенно Каменного Рва дают возможность судить о некоторых минералогических особенностях этих месторождений. Кварцево-аметистовые жилы, мощностью не свыше 20 см, проходят в гранитах с красивым красноватым полевым шпатом, причем на зальбандах и в контактовых с жилами частях видно обильное новообразование зеленоватых слюд типа онкозина или жильбертита. Этот онкозин, частично переходящий даже в каолин, или мелколистоватый серицит, по-видимому, образуется в первый момент жильного процесса и является продуктом пневматолитического преобразования боковых пород жилы. Затем следует отложение кварца с отдельными кристаллами горного хрусталя и, в качестве последней генерации, — аметист.

По наблюдениям рабочих жильное тело Каменного Рва по мере углубления работ изменяется, хотя аметист качественно улучшается. В боковых частях породы можно заметить появление пирита, немного галенита, и вообще жильный процесс несколько сближается с березитовыми процессами Березовска. Хотя золота в этой жиле (согласно специально принятым мной анализам) не оказалось, тем не менее генетическая связь этих кварцевых жил с жилами аплитово-березитового характера несомненна. Интересно отметить, что в нижних горизонтах Каменного Рва, в граните попадаются в большом количестве куски и глыбы метаморфизованной породы, состоящей из эпидота, актинолита, хлорита, гематита и кальцита. В этих же участках гранитная порода обогащена зернами красного граната.

В некоторых случаях новообразование онкозина принимает настолько большие размеры, что возникает сплошная «каолинизированная порода», это особенно характерно для копи Стаканницы (№ 65).

IV. РАЙОН ДЕРЕВНИ ЮЖАКОВОЙ

Три деревни — Старая, Большая и Новая Южаковы слились в одно поселение — богатое зажиточное село, жители которого до последнего времени широко занимались добычей и огранкой камней. Так, в 1908 г. на

копях района работало до 150 семей, а зимой огранкой занималось до 300 взрослых и детей.

Район копей около дер. Южаковой очень мало изучен, но, подобно району около с. Мурзинского, геологически весьма сложен и интересен. К нему относятся некоторые первичные (в кристаллических сланцах) и вторичные (в россыпях) месторождения корундов (Сарапулка и Корнилова), ряд интересных контактовых пегматитов с розовыми турмалинами у Сарапулки, аметистовых жил у Кайгородского и настоящих топазово-берилловых жил в районе между Южаковой и Корниловой. В лесу, покрывающем гранитную возвышенность с отдельными островками змеевиков — водораздел между р. Анбаркой и ее притоком Шиловкой, — еще и сейчас можно видеть огромное количество ям и копушек; по словам местных жителей, «весь лес сплошь изрыт». Именно здесь и лежит знаменитая копь Золотуха, дававшая превосходные золотистые и дымчатые кварцы и топазы.

Привожу описание копей этого района (см. фиг. 4), кроме знаменитой Сарапулки (генетически более близкой к Шайтанке) и Корнилова лога, характеристика которых дана в отдельных главах.

№ 68. Копь Золотуха, или гора Золотуха, работалась в 80-х годах П. Овчинниковым, добывавшим на глубине около 20—25 м топазы и дымчатые кварцы (цитрины), лепидолит, изредка бериллы. По-видимому, из этой копи происходят большие листы лепидолита и знаменитая «матка малинового шерла» — андалузит. Жилы проходят в сильно разрушенном змеевике.

№ 69. Зимняк — аквамарины, золотистые кварцы (цитрины). Копь лежит в 0,5 км к востоку от Большой Южаковой, по зимней дороге в дер. Корнилову. Ямы пользовались большой известностью и усиленно работали.

№ 70. Щегра — цитрины.

№ 71. Богатое Болото — цитрин, аквамарин (широко работалось с поверхности). М. Ерофеев отмечал еще альбит, топаз, берилл.

№ 72. Чернуха, или Старая гора, — берилл, топаз, дымчатый горный хрусталь. Очень типичный, весьма крупный лепидолит. Жилы проходят в контакте со змеевиком. Свое название копь получила от обилия черного шерла и дымчатого кварца. Любопытно отметить, что в этой копи отмечается густой аметист, «друзами выросший в белый кварц».

№ 75. Кайгородский Тальян (на карту не попал). Небольшая, хотя и вытянувшаяся по простиранию копь аметистов, не дававшая никогда хороших камней. Расположена на небольшой возвышенности в лесу за церковью. Кварцевые жилы пересекают крупнозернистый пегматит.

№ 77. Маюровский железный рудник. В центре треугольника, образуемого деревнями Сарапулкой, Корниловой и Кайгородской, лежит Маюровский железный рудник, в котором А. Карножицкий отметил существование пегматитовой жилы, сильно разрушенной, с прекрасными кристаллами дымчатого кварца, полевого шпата, черного турмалина, вишнево-красного альмандина и светлого зеленовато-желтого берилла, сильно истрихованного по вертикальной оси, вследствие чего кристаллы его кажутся округлыми цилиндрами¹. В какой породе проходит пегматитовая жила этого месторождения, у Карножицкого не отмечено. Практического значения месторождение иметь не может.

¹ Материал Карножицкого находится в Минералогическом музее Академии наук.

V. КОРНИЛОВ ЛОГ

Небольшая деревня Корнилова находится в Верхотурском уезде, в 10 км от Мурзинки и в 3 или 3,5 км от дер. Южаковой. Она раскинулась по левую сторону р. Шиловки, впадающей в Анбарку. С западной стороны к Корниловой примыкает лог, или, вернее сказать, овраг, который тянется среди безлесных папшен от самой Шиловки по направлению с востока к западу на расстоянии около 900 м. Здесь, вблизи небольшого болота, он поворачивает на юго-запад, становится уже и наконец совершенно исчезает. Этот лог уже более 100 лет беспорядочно разрабатывается крестьянами, которые наудачу закладывают в разных местах неправильные ямы и проводят от них небольшие орты; цель крестьянских работ составляет добыча дымчатого горного хрусталя — «желтяка», который они сбывают в Екатеринбурге (Свердловске), и иногда довольно выгодно, если счастье поблагоприятствует встретить камень значительной величины, чистой воды и без трещин.

В историческом очерке мной намечена история открытия этого месторождения еще в первой половине XVIII в.; легенда говорит, что первые находки сделаны были в 1738 г. рудоискателем Ф. Бабиным, который сначала нашел лишь горные хрустали, но вслед за ним начались обильные работы, обнаружившие, по словам Бейера, камни красного, синего и зеленого цвета. Мы, к сожалению, не знаем, какие результаты принесли разведки и добычи, произведенные главным правлением Казанских и Сибирских заводов на основании донесения Бейера. В 1765 г. найдены были «хрустали вишневого, смородинового и белого цветов и топазы медно-желтого и сусленого цветов». Вообще с 1745 г. всякие сведения о добыче камней в Корниловом логу прерываются до 1858 г., когда случайная находка девочкой прекрасного синего корунда вновь привлекла внимание.

Через полтора года, именно с весны 1860 г., Корниловский овраг сделался предметом довольно подробных разведок, которые производились под непосредственным надзором бывшего директора Екатеринбургской гранитной фабрики горного инженера П. Миклашевского.

Разведка Корнилова лога, во время которой были найдены четыре рубина и один сапфир, ограненные на Екатеринбургской гранитной фабрике, показала, что «пласт с корундами», при толщине от 10 до 100 см, залегает на глубине от 12 см до 4,5 м и образует на протяжении всего лога как бы отдельные острова или полосы. Ввиду того что это месторождение представляет собой россыпь разрушенного гранита, инженер Миклашевский пришел к заключению, что работать подобное месторождение можно лишь кустарно.

В 1863 г., когда Изумрудные когти и копи цветных камней в бывшей Мурзинской волости отданы в аренду ярославскому купцу Трунову, этот последний принялся также и за разработку Корнилова лога, где было заложено много новых шурфов. Каковы были результаты работ Трунова — неизвестно. Известно только, что все пески, добытые им из различных шурфов, были свалены в одно место и что промывка их продолжалась с 23 апреля по 1 октября 1864 г. С этого времени казенные и частные работы в Корниловом логу не возобновлялись.

Позднее, в 1876—1877 гг., небольшие разведки в логу вел Г. Лебедев, который пришел к выводу, что песок с корундами в Корниловом логу действительно образует неправильные гнезда, залегая в углублениях разрушенного слюдяного сланца под желтой глиной и серым, богатым слюдой

¹ Описание почти целиком заимствую у Г. Лебедева. На карте (фиг. 4) обозначено № 73.

неском. Судя по долговременным крестьянским работам, с большой вероятностью можно предполагать, что наибольшие скопления песков с корундами находятся в устье лога, совершенно изрытом ямами и ортами. В устье же находится и много готового для промывки материала в старых отвалах, которые никогда не промывались, ибо крестьяне во время работ для добычи цитрина и не предполагали о возможности встретить в песках Корнилова лога такие цветные камни, которые бы стоили дороже их цитринов.

В песках Корнилова лога были встречены следующие минералы:

1) корунд (серого, синего и розового цвета, а также гальки настоящего сапфира и рубина).

2) Горный хрусталь (бесцветный и дымчатый).

3) Турмалин (черный и бурый, в обломанных кристаллах).

4) Гранат (красно-бурого цвета, в гальках).

5) Полевой шпат (в кусках различной величины).

Сверх того Г. Лебедевым был встречен небольшой, но хорошо образованный кристалл бесцветного циркона.

К этому списку П. Калугин, хотя, кажется, неосновательно, прибавляет еще топаз и аквамарин.

Таково в общих чертах это месторождение, по-видимому, не имеющее будущего.

VI. КОПИ САРАПУЛКИ

Сарапулка — старинное селение, отмеченное еще на ландкартах 1734 г. В конце XVIII в. в ней велась крупная огранка камней, скунавшихся и привозившихся из разных частей Мурзинской области, да еще и в 1910 г. при переписи было обнаружено 10—12 ограночных станков.

Красные перлы составили всемирную славу месторождению около Сарапулки, и было бы неправильно не дать описания забытых копей этого района.

Здесь в конце XVIII в. добывались «самоцветы» — сибирские рубины; в виде своеобразных радиально-лучистых шаров встречался этот дорогой камень, и до 5000 руб. серебром платили за отдельные части этих шаров, несмотря на негодность их для огранки.

Копь № 74¹. Рубеллитовая копь в змеевике. Знаменитые копи Сарапулки, дававшие малиновый перл, позднее считавшиеся истощенными, лежат по правую сторону р. Анбарки, выше дер. Сарапулки, в лесу и среди полей. Наибольшая яма (Министерская) с жилами пегматита проходит в змеевике и лежит к юго-западу от кержацкого (староверческого) кладбища. К юго-западу от большой ямы метрах в 20 можно видеть по двум небольшим шурфам прохождение пегматита с письменным гранитом в сильно разрушенном змеевике. Несколько к востоку от этой ямы находится другая, меньших размеров, с характерными продуктами разрушения гранита в бурую глину, с обломками еврейского камня, змеевика и черного турмалина. По-видимому, последним работал здесь от гранильной фабрики Портнягин (1847—1850). Отвалы белой пегматитовой породы, немного напоминающей таковую Липовки, пересмотрены начисто.

Министерская копь была посещена мною в 1921 г., когда она расширялась казенными работами под общим руководством Г. Китаева. Копь лежит на недавно разделанной пашне, и лес, который ее раньше непосредственно окружал, сейчас далеко отодвинулся. В сильно измененном змеевике видны две плотные белые пегматитовые жилы; из них верхняя и давала главное количество камней и особенно родичит. Залегает она в виде

¹ См. карту (фиг. 4).

как бы «пластины» (по местному выражению) мощностью до 2—2,5 м, очень резко отделяясь от змеевика; последний контактово сильно изменен. прорезан жилками с кварцем, халцедоном и опалом. В глубине выработки видна вторая пегматитовая жила, по выражению старателей, «еще не пробитая»; по строению она подобна верхней, почти лишена занорышей и местами сильно каолинизирована. Камней в ней пока обнаружено не было. После 1921 г. копь была вновь заброшена.

По-видимому, однако, главный и лучший камень в старое время шел не из коренных пород, а из покрывавших их бурых глин — элювиальных продуктов разрушения змеевика и пегматита. Так, в 1810 г. очень хорошие находки были сделаны в рывтине, прорытой дождевыми водами, и камни выбирали просто руками, перебирая и перетирая красно-бурую глину. Более подробно место первых находок описывает И. Герман, отмечая, что копь сложена из гранитной жилы мощностью 1 м. Главная часть жилы состояла из полевого шпата, дававшего при огранке очень красивые камни, и из кварца, срastaющего с последним в письменный гранит. Из других минералов приходилось отмечать черный шерл и некоторые другие, более редкие минералы (родидит). Герман посетил в начале 90-х годов XVIII в. это месторождение и подчеркнул характер «почвы», образованной на месте разрушения пегматитовой жилы. В этой почве, толщиной до 1,5 м, красно-бурого цвета, и попадались среди обломков полевого шпата и кварца кристаллы и шарообразные сростки малинового шерла. Копи вообще работали только поверхностно и скоро были заброшены. В 1849 г. крестьянами было открыто вторичное месторождение, в виде глинистого наноса с обломками розового турмалина и великоленными штуфами большой минералогической ценности. Однако камней, годных для огранки, здесь не оказалось. Казенная разведка вскоре установила незначительность месторождения.

Копь № 83 (корундовая). Неподалеку от рубеллитовых копей около 1910 г. местным сарапульским крестьянином Панфилом было открыто довольно богатое месторождение корундово-полевошпатовой породы; месторождение было посещено мной в 1921 г.; ограночного материала почти не оказалось, как коллекционный — корунд некрасив, как абразионный — недостаточно чист, так что я предложил начатые там казенные работы прекратить. Корунд синеватый, типа корунда Ильменских гор, встречается здесь в белом полевошпатовом пегматите, и его кристаллы достигают длины 2—2,5 см. Жила корундового сиенита и пегматита врезается в почти на голову поставленную свиту сильно разрушенных актинолитовых сланцев, в которых Г. Китаеву удалось найти небольшой кристалл берилла. Генетически этот кристалл — типичный плюмазит (десилицированный пегматитом).

Копь № 84 (аквамариновая) находится в сосновом лесу на правом берегу Анбарки, немного выше деревни, метрах в 100 от реки. В бытность мою на Урале в 1921 г. казенными работами эта копь работалась. Была заложена шахта глубиной до 10 м, достигшая полого падающей жилы, богатой перистой слюдой, мусковитом с красивыми желтовато-зелеными аквамаринами и очень редким пластинчатым колумбитом. Бросается в глаза сходство жилы с жилой копи № 1 на Адуе. Большого количества ограночного материала при мне добыто не было. Шахта была проведена рационально, и копь заслуживала внимания, но, за ненахождением хороших камней, в 1922 г. была заброшена. Аквамарины сидят в кварце и полевошпате. Жила проходит в сильно разрушенном гранито-гнейсе. Несколько выше по реке имеется открытый разрез глубиной до 6 м, работавший частной компанией в 1916 г.

В 1922 г. работы были остановлены и больше не возобновлялись.

VII. КОПИ СЕЛА ЛИПОВСКОГО

(Липовки)

Когда вы едете по большому тракту из Невьянска в Липовское, не доезжая села, после небольшого пригорка, открывается картина селения с большой церковью посередине, лежащего среди почти ровного ландшафта, лишь на горизонте окаймленного отдельными полосками темных лесов. Километрах в двух от селения, в 200—300 м от тракта, имеются сильно заплывшие неровности и ямы каких-то старых работ на левом склоне Спорнинского ложка, падающего к истоку р. Бобровки (ниже р. Липовой). Весною, до снятия хлебов и до сенокоса, их нелегко заметить, и мне самому, много раз бывавшему на этих конях, приходилось пропускать тот небольшой поворот, который ведет вправо от тракта к расположенным в низине знаменитым Липовским копиям. Но о близости копей можно догадаться и раньше — по другим признакам. В округе выходов твердых пород немного, каменоломен и естественных обнажений нет, и потому для удобства в 1919—1923 гг. для мощения шоссе широко употреблялся камень, привозившийся из отвалов копей. Здесь можно видеть великолепные фиолетовые массы лепидолита, ячеистый кварц с большими розовыми рубеллитами, обломки халцедона и измененного змеевика — словом, весь парагенезис Липовских копей.

Копи открыты были совершенно случайно около 1900 г.¹, когда на пашне плугом были выпажаны кристаллы красного шерла. В горячке первых двух лет, когда камни добывались фунтами, липовскими крестьянами было не только загублено огромное количество паучьего материала, но и испорчено и исковеркано само месторождение. Никто из минералогов не видел самих копей во время их работы, и все исследователи их — сначала П. Драверт и В. Воробьев, а потом Л. и В. Крыжановские, много лет посвятившие изучению и собиранию минералов Липовки, — могли ограничиться лишь осмотром и пересмотром отвалов.

По рукам липовских крестьян, а также братьев Зобниных в Шайтанке разошелся ценнейший материал разноцветных камней, и уже в 1912 г. было трудно в Липовском кушить что-либо хорошее, а то и небольшое, что оставалось, ценилось сотнями рублей («екатеринкою») за кристалл рубеллита. Работы велись беспорядочными шахтами и ямами без всякого крепления. Местные крестьяне указывают, что глубина добычи достигала 20 м, но что вода при оставлении работ заливала шахты до 6 м (сверху).

В 1921 г. положение на Липовке резко изменилось. Местным правительственным органом (Райрудой) были начаты казенные работы в районе Липовки и Мурзинки, причем в селе Липовском был центр — местная контора под руководством Г. Китаева. Решено было, помимо зимних работ ямами, заложить настоящую шахту. Зимой 1920/21 г. из одной из центральных ям была добыта пегматитовая порода с обильным бериллом и топазом. Весной была заложена шахта около ложка для пересечения жил, круто падающих на юго-запад. Все место было заснято, причем площадь старых разработок выявилась как неправильное поле, более или менее округлых очертаний, размером приблизительно 4000 м². Вокруг этого места видны еще отдельные конушки, преимущественно к северо-западу от поля, очевидно, пройденные по простиранию главных жил.

Выяснить направление жил пока трудно. Инженер Кандыкин, посетивший это месторождение, считает, что жилы расположены веером в направлении 320° до 0 и даже до 30°, т. е. частью меридионально, но преимущественно в направлении СЗ. Это направление, по данным Китаева, преобла-

¹ Точную дату я не могу выяснить, но не ранее 1899 г.

дает, причем он указывает угол $290-300^\circ$ СЗ — ЮВ. Падение очень крутое на юго-запад. Жилы пластовые, ширина их от 75 до 150 см, не больше; зальбанды довольно отчетливые, ветвлений жил очень мало. Общий разрез в шахте, пробитой на глубину до 25 м, таков: 1) красная глина; 2) змеевик пористый, хрупкий, с прожилками халцедона; 3) змеевик оталькованный; 4) хлоритово-змеевиковая порода с кремневыми прожилками (17 м); 5) тремолитовый (?) сланец (20—22 м). Строго говоря, здесь нет настоящих змеевиков, а лишь сильно серпентинизированные сжатые зеленокаменные породы разного типа.

Сами жилы из ослепительно белой породы без всяких пустот и занорышей образуют с указанными выше породами контактовую зону — «накрыши», по местному выражению, из очень мягкой озмеевикованной породы, частью превращенной в гидросиликаты магния.

Шахта расположена к юго-западу от полосы жил и благодаря их падению может пересечь их на глубине 33—42 м. Это предположение блестяще подтвердилось зимой 1921/22 г., когда на глубине 35 м достигли первой жилы, богатой бурым неограночным турмалином, но содержавшей интересный коллекционный материал.

Всю добычу свозили в 1921 и 1922 гг. в контору в Липовском, где ее сортировали и готовили к продаже. В период 1921 г. на копи работало до 120 человек; главные трудности создавало отсутствие средств водоотлива, в то время как вода сильно заливала шахты и требовалась установка специальной паровой машины для откачки. Весной 1923 г. управление всех месторождений драгоценных камней Урала перешло в руки треста «Русские самоцветы», но работы на копи не возобновились.

Ввиду полного отсутствия обнажений около копей, сейчас приходится лишь по отвалам и по наблюдениям Г. Китаева воссоздавать картину генезиса самого месторождения. Вмещающие месторождение змеевиковые породы сильно разрушены, прорезаны жилками халцедона (с кварцем), опала, асбеста и ряда других вторичных минеральных тел (водных алюмосиликатов магния), местами сильно окремнели, местами же совершенно рассыпаются в труху. На образцах змеевика можно здесь видеть не только процессы поверхностного (гипергенного) разрушения, но, весьма вероятно, и гидротермального изменения его при прорыве пегматитовой жилой. Само тело жилы довольно разнообразно и, по-видимому, носило следы типичного пневматолита, действию последних стадий которого, очевидно, надо приписать ряд вторичных белых магнезиальных тел коллоидальной и натеchnой структуры и вторичных слюд; в небольшом количестве к этим минералам присоединяется кальцит. Весь список минералов совершенно определенно говорит о богатстве жил магнием и кальцием, чего можно было ожидать уже потому, что в змеевике я встретил небольшое включение известняка, показывающее, что частично здесь имеется офиокальцит.

Минералы Липовки необыкновенно разнообразны, многочисленны, но, к сожалению, совершенно не изучены и иногда даже совсем не определены. Полевой шпат большей частью должен быть отнесен к плагиоклазам типа олигоклаза, альбита. Кварц встречается здесь в довольно большом количестве, или в виде больших сплошных матовых глыб, пронизанных иглами розового и зеленого турмалина, или же в виде прозрачных кристаллов, совершенно разъеденных, с интересными корродированными границами¹. Превосходен лепидолит, то в виде агрегата мельчайших чешуек, дающих сплошную лепидолитовую нежно-фиолетовую породу, глыбами, годную для дешевых поделок, то в виде крупинолистоподобных масс прекрасно-

¹ Очень редки здесь светло-дымчатые кристаллы кварца, почти без призмы, являющиеся новообразованием в жильном теле.

го фиолетового цвета; реже встречаются большие листы не изученной еще калиевой слюды с серебристой поверхностью.

Другими минералами являются большие куски петалита, редкий топаз в голубоватых и зеленоватых угловатых индуцированных многогранниках, бесцветный и светло-розовый воробьевит, васильково-синий фторапатит, марганцевый колумбит, может быть, минерал из группы эвксенита и еще ряд ближе не определенных черных и бурых кристаллов и, наконец, самый знаменитый камень копи — турмалин. В главе о шерле, я подробно описываю этот прекрасный камень разнообразных оттенков, красивый своими сочетаниями с нежно-фиолетовой слюдой. Не только сами кристаллы полихромного турмалина привлекают к себе нежностью своих оттенков, но хороша и сама «порода», как называют в Липовском агрегат обломков зеленого и розового турмалина и мелколистоватого лепидолита.

Нередко перечисленные минералы сцементированы воскообразным или подобным горному мозгу минералом, светлых, часто розоватых оттенков, образующим натечные и скорлуповатые формы. По исследованиям П. Земятченского, этот минерал оказался водным магнезиальным алюмосиликатом, изменчивого состава и коллоидального строения.

Грустно сейчас смотреть на заросшие уже отвалы, особенно если вспомнить, как беспорядочно велись работы и сколько еще ценного материала должна содержать эта жила в глубине. К тому же прекрасная шахта 1921 г. не доведена до конца и снова стоит под водой.

Да одна ли эта жила в Липовском районе? Нет ли вокруг аналогичных жил? На этот вопрос сможет ответить, скорее всего, новый случай, который откроет новое месторождение где-либо в лесу или на пашне, но наметить его сможет только детальное геологическое исследование всего этого района, богатого не только турмалином, но и корундом и аметистами.

О последних было известно еще в начале XIX в., и хотя сейчас мы точно не знаем, о каких именно месторождениях тогда говорилось, но еще недавно в ряде мест около с. Липовского добывались аметисты, правда, не особенно высокого качества (например, у дер. Галаниной).

Вопрос об аметистовых копиях Липовки до сих пор не выяснен, между тем в старой литературе, особенно XIX в., неоднократно упоминаются богатства аметиста Липовки. Нередко можно видеть в музеях образцы этого камня со старыми этикетками, указывающими на с. Липовское. Эти образцы часто весьма напоминают дымчатые аметисты Адуйского района. Весьма вероятно, что к югу от села имеются в гранитах старые копи аметиста.

Что же касается корундов этого района, то в этом отношении интерес вызывают только жилы дер. Фирсовой к северу от Липовского (первый том, стр. 29), полностью выработанные.

VIII. КОПИ ШАЙТАНКИ

Деревня Шайтанка лежит на границе адуйско-режевских лесов, среди пашен и полей, на пологих восточных склонах Урала. Небольшая речонка Шайтанка, впадающая в Реж, протекает через это богатое село, севернее которого проходит большой Невьянский тракт. В самой деревне женщины и дети в свободное время намывали в реке гальки рубина и сапфира, тогда как копи самоцветов были рассеяны вокруг, по преимуществу в лесу к югу и востоку от деревни.

Еще в 1910 г. на главной улице пользовался славой дом крестьянина-богатея Василия Лёввича Зобнина. Ему сбывали свой камень и бедные хитники с Изумрудных копей, и пропивавшие свои деньги торчки Мурзинки. Ему же перепала главная доля розовых и зеленых турмалинов Липов-

ки, когда плуг одного из крестьян наткнулся на дашню на жилу шерлов. Не отставал от него и его брат Николай Лёвych, владелец мельницы на Реже недалеко от Шайтанки, в мешках у которого собиралось немало аметистов и турмалинов, а на полках в комнате красовались щетки дымчато-фиолетовых аметистов Адуя. Последние пять лет перед войной 1914 г. работы шли неудачно, и без успеха вел Зобнин добычу на топазовой копи (см. ниже), извлекая разъединенный бесцветный или желтоватый топаз (тяжеловес) и редкий зеленоватый берилл.

А между тем в начале XIX в. здесь шла большая и удачная добыча. Сначала местные крестьяне нашли ряд верховиков с цветными турмалинами, потом поиски директора Екатеринбургской гранитной фабрики Мора увенчались блестящим успехом, и в 1815 г. в 7—10 км к юго-западу от деревни, в березовом леску, ему удалось найти мощные жилы пестроцветных турмалинов более разнообразной окраски, чем камни Сарапулки, но никогда не достигавших красоты вишнево-фиолетовых камней последнего месторождения. Эти копи, прозванные копиями Мора¹, легко достижимы по ровной лесной дороге, мимо лесных покосов, среди болотисто-холмистого рельефа местности, совершенно скрытого под покровом сплошной растительности. О ровной болотистой местности и вызванном ею обилии комаров говорил еще Г. Розе, который, как он сам отмечает, был более занят борьбой с комарами, чем осмотром старых копей. Сейчас на заплывших и завалившихся копиях ничего нельзя увидеть. Крупные столетние деревья выросли на отвалах, перемытых и пересмотренных много раз шайтанскими жителями. Среди обломков пород — крупнозернистых и сильно разрушенных пегматитов, богатых письменным гранитом, — видны обильные куски сильно измененного змеевика, частью обогащенного тальком и прорезанного жилами и неправильными скоплениями халцедона. В некоторых местах завалившихся ям можно видеть, что пегматитовая жила с каолинизированным полевым шпатом проходит в свите змеевиков и что, таким образом, обогащение ее полихромными цветными турмалинами должно быть связано именно с процессами контактового характера.

В сильно выветреном пегматите и особенно в красочных продуктах его разрушения встречались большие кристаллы турмалина — малинового, черного, зеленого и бурого, с красивым полихромным изменением по длинной оси. Изредка длина их достигала 5—8 см, но чаще турмалин образовывал лишь сеть мельчайших иголок. Их сопровождал листоватый и гребенчатый альбит, знаменитый короткостолбчатый розовый или бесцветный вобровевит, гранат, кордиерит и большие листы фиолетового лепидолита. Все эти минералы встречались здесь в красивых и крупных разностях и вполне оправдывали те огромные затраты, которые производились на их добычу в начале XIX в. Любопытно отметить, что турмалины особенно часто встречались гнездами, или, по-местному, «кустами», и заключались в бурой глине, заполнявшей сводообразные полости в пегматите.

«Самоцвет», т. е. красный турмалин, был уже издавна известен из этих мест шайтанским жителям; они рылись здесь по преимуществу в верхних частях жил, в разрушенной древесине и даже в почвенном слое, и только в 1815 г. маркшейдер Мор, отправленный «по высочайшему повелению» для собирания ископаемых по всему Сибирскому краю, приказал произвести разведку и наткнулся на большие богатства этого камня. Месторождение было взято в казну и работалось лет 5—8, обогатив Кабинет

¹ Не доезжая одного километра до Моровских копей, можно наблюдать остатки знаменитой «Желтой ямы», из которой получались бурые турмалины и золотисто-желтые топазы.

и Горный музей богатейшими штуфами рубеллита. В 1810—1831 гг. казной здесь велись безрезультатные разведки. С тех пор копи заброшены и окончательно забыты.

С научной точки зрения Шайтанские турмалиновые копи представляют очень большой интерес. Подобно копиям Сарапулки и Липовки, пегматитовые жилы этой области носят несколько отличный от Мурзинки характер, и нетрудно видеть, что главное различие вызывается прохождением жилы в змеевиковой свите и обогащением жильных растворов соединениями магния и кальция.

Однако месторождение драгоценных камней указанными ямами не ограничивается. Уже выше я указал на поиски рубинов и красноватых сапфиров по р. Шайтанке; на ее же левом берегу, в 200 м от самой деревни, известна небольшая копушка Зобнина — «яма Епишка» с тем тремолитсодержащим кварцем, о котором писал еще Раздеришин в конце XVIII в.; мягко-шелковистый асбест образует включения в сероватом кварце, при шлифовке которого выявляются неплохие волосатики. Тут же неподалеку — несколько разведок на гранитные пегматиты в змеевиках, но без следов драгоценных камней и турмалина и лишь с теми своеобразными и красивыми серовато-зелеными, немного отливающими полевыми шпатами (плагиоклазами), которые столь типичны для Моровских копей и других пегматитовых образований, так или иначе генетически связанных со змеевиками.

Совершенно иной характер имеют месторождения к востоку от Шайтанки, по дороге в дер. Медвежку, в мелкорослом лесу, покрывающем гранитные холмы левых берегов р. Шайтанки. Здесь в 1—1,5 км к востоку и северо-востоку можно обнаружить ряд многочисленных ям, копей и шурфов, из которых особенно приходится отметить старую (более северную) и новую Окуловы ямы. В новой яме, мною осмотренной в 1913 г., Зобнин работал еще в последние десять лет, и потому в ней можно было наблюдать характер самого месторождения. Здесь обнаружена жила крупнозернистого гранитного пегматита, сравнительно бедного письменным гранитом, но с многочисленными отдельными миаролитовыми пустотами. Гранит в части, доступной наблюдению, образовывал жилы мощностью не свыше 2 м, проходившие более или менее согласно в сильно разрушенных, поставленных на голову гнейсах. Отдельные миаролитовые пустоты, по словам Зобнина, были небольших размеров и содержали, кроме кварца и полевого шпата, иголки черного турмалина, берилл, топаз и ломонит. Бериллы этой копи отличались приятным желтым тоном, тогда как топаз характеризовался бесцветностью или слабой желтизной и сильной изъеденностью кристаллов. Вообще эти ямы не давали очень ценных камней и, в сущности, всегда работали в убыток.

С минералогической точки зрения совершенно особый интерес представляют здесь кварцево-пегматитовые жилы с зальбандами из сплошного магнетита.

Местные старожилы указывают еще на копи с бериллами в 1 км от Шайтанки, по ключику, справа впадающему в самой деревне в р. Шайтанку, около дер. Бажинной (к запад-северо-западу). Насколько это указание правильно, проверить не удалось.

Наконец, последнее место распространения настоящих пегматитовых жил лежит в 3 км от Шайтанки и в 1 км к северу от Режа — от мельницы Н. Зобнина в Таганском лесу. Эти ямы принадлежат дер. Галаниной, очень сложны по генезису, так как, насколько можно судить по старым отвалам, состоят из пегматитов и каких-то сильно измененных контактовых минералов типа актинолита.

Кроме этих месторождений, находящихся в связи с гранитными пег-

матитами или гранитными интрузиями, в змеевиках в Шайтанском районе встречается еще один цветной камень — знаменитый шайтанский переливчат, тесно связанный, очевидно, с гидротермальной (может быть, контактовой) переработкой змеевиков. Коренные месторождения этого слоистого халцедона неизвестны, и материал для обработки обычно собирается прямо на полях и пашнях, по преимуществу к востоку и северо-востоку от Шайтанки (см. первый том, стр. 201).

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ДЕРЕВНИ КОЛТАШИ

В южной части Мурзинской области имеется ряд месторождений корунда, генезис которых, однако, до настоящего времени не вполне выяснен. Таковы полевошпатовые жилы около Сарагулки, прожилки сапфира в кристаллических сланцах у дер. Фирсовой, своеобразные контактовые месторождения дер. Бызовой и, наконец, ряд вторичных месторождений по Корнилиову логу, рекам Анбарке, Шайтанке, Положихе и т. д. Большинство этих месторождений подробно описано в главе о корунде (первый том, стр. 29), и мне остается привести лишь несколько данных о россыпях по р. Положихе у Колташей.

Еще с 80-х годов прошлого столетия сделались известными Колташинские россыпи драгоценных камней. Они приурочены к течению небольшой р. Положихи, впадающей в Реж с левой стороны; эта речонка, длиной не свыше 2 км, течет в низовьях в области доломитов и доломитизированных известняков, тогда как верховья ее лежат в области кристаллических сланцев и змеевиков. Промываемые здесь россыпи являются, по-видимому, современными отложениями довольно быстро текущей речушки.

В наносах нижнего течения местные жители дер. Колташи, а особенно известный любитель и знаток Данила Зверев, лет 40 уже занимались промывкой песков, добывая многоцветные сапфиры, лейкосапфиры, желтые корунды, красно-синие рубины, зернышки оливина (?), редкие кристаллики топаза, берилла, граната, циркона-гидрохлорита (?) и кварца. Вместе с этими камнями несколько раз попадался алмаз.

Несмотря на продолжительные работы в этом районе, россыпи до сих пор еще не исчерпаны, и каждый год давал довольно много материала, шедшего в огранку, хотя и очень незначительного по величине, но прекрасного по качеству. Были годы, когда Зверев добывал камней на 1000 руб. К лучшим камням надо относить очень темные сапфиры и фиолетово-красные неоднородно окрашенные рубины. К сожалению, месторождение и минералы очень плохо изучены, а между тем многие из минералов определенно нуждаются в проверке.

Материнская порода россыпей неизвестна, но, по всей вероятности, происхождение драгоценных камней, преимущественно сапфиров и рубинов, следует связывать с метаморфическими сланцами, так как, по указанию К. Матвеева, актинолитовые сланцы здесь прорезаны гранитами и в них спутником корунда является черный перл. Такой тип месторождений корундов широко распространен в экзоконтактовых зонах гранитов с зеленокаменными породами в Мурзинской полосе (см. на стр. 322 о мигматических и десилицированных пегматитах).

ДОБЫЧА КАМНЕЙ В МУРЗИНСКОМ РАЙОНЕ

Как видно из изложенного выше, добыча в Мурзинском районе была беспорядочной, без соблюдения самых элементарных правил горного дела. Кустарная работа на небольшом участке, в очень твердой породе, создавала необходимость идти по самой жиле, по возможности затрачивая

меньше сил на выемку пустой породы. Вначале проходились неглубокие вертикальные ямы-дудки, глубиной до 4—8 м, очень редко больше; из этой ямы обычно подкапывались по жиле в стороны, идя «кротовинами» или такими ходами, в которых можно пролезть лишь ползком. Очень большое затруднение представляла всюду вода, что заставляло вести работы в зимнее время, когда в самих копиях, по выражению горщиков, «было очень тепло» и приток воды был меньше, позволяя отливать ее бадьями. Вообще с водой бороться не умели и лишь очень редко ставили насосы, как, например, у Южакова на Мокруше, особенно в глубоких аметистовых копиях Ватихи и др. В марте обычно из-за воды приходилось бросать работу.

Аметистовые копи в этом отношении были более совершенно оборудованы, и их выработка носила менее кустарный характер. Обычно пользовались для подрывных работ порохом, а в последнее время — динамитом. Никаких креплений вообще не ставили, да они и не были необходимыми вследствие твердости самих пород. Спуск в шахту обычно устраивался очень примитивно, и нередко, да и мне самому, приходилось спускаться в ведре, привязанном к далеко не безукоризненной по крепости веревке.

Такая кустарная, вернее говоря, хищническая добыча была связана с особенностями юридических норм, на основании которых сдавались концессионными округами в аренду отдельные участки. В период старых казенных работ на мурзинской площадке добыча велась совершенно иначе: иногда месторождение вскрывалось начисто, о чем можно судить по огромным отвалам вокруг некоторых старых копей. Часто пробивались подземные ходы, достаточно просторные, однако и в этих случаях не всегда успевали бороться с водой и добычу нередко прекращали на небольших глубинах.

Единственное исключение составляли работы С. Южакова на Мокруше. В то время как большинство горщиков по окончании зимних работ забрасывало и даже нарочно заваливало свои ямы, боясь, что они достанутся другим, Южаков из года в год сохранял за собой старый билет на свой участок, присоединяя к нему постепенно и соседние. Начиная с 1912 г. Южаков решил повести открытые работы разномасштабным в большом масштабе, делая вскрышу и отвозя пустую породу. Этот грандиозный замысел не был доведен до конца, так как недостаток рабочих рук в начале войны заставил прекратить начатые работы, да и вообще Южаков не справился бы с этой задачей, требовавшей больших денежных и технических средств.

Обычно добыча камней на Урале до революции велась не столько отдельными лицами, сколько артелями (не более 5—8 человек) — «кумпанствами», которые собирали небольшой капитал и вместе вели трудную работу, по преимуществу в свободное время, главным образом в зимние месяцы и весной. Эти артели, однако, довольно быстро распадались, и очень часто продажа камней сопровождалась рядом таких коммерческих операций, при которых наиболее ловкие члены артели наживались, и лишь остатки камня отдавались другим. В общем, как правило, хорошие находки занорышей праздновались, и нередко роскошные попойки поглощали весь ожидавшийся барыш.

Совершенно особняком стояли самостоятельные горщики, старые пионеры и любители драгоценных камней, которые с каждым годом все более и более исчезают из Мурзинки, а вместе с ними умирает и самый промысел, теряя энергичных людей, вкладывавших всю свою энергию и любовь в это своеобразное и трудное дело.

Одни сами копались на своих участках, постепенно привлекая к себе на помощь новых работников. Таковы: Иван Васильевич Холкин-Черепанов в Мурзинке (около церкви), Краушкин там же, Сергей Хризанфович

Южаков и Мартемьян Южаков в дер. Южаковой, Данила Зверев в Колташах, Мария Родионовна Белых на Адуе.

Другие скоро бросали дело и превращались в «крупных коммерсантов», занимающихся лишь скупкой камней. Таков был Василий Лёввич Зобнин в Шайтанке, Егор Орлов в Маслянке, П. Овчинников и др. Были здесь и легендарные личности вроде Самошихи в дер. Южаковой, которая умело скупала и перепродавала камни.

Третьи рыскали по району в поисках новых месторождений и вели добычу без всяких билетов, на чужой земле, где-либо в лесу или по речкам. Таков был энтузиаст этого дела и горький пьяница Данила Орлов в Луговой или Трофим Панфилович в Сарапулке.

Много этих своеобразных фигур проходило на Мурзинке перед моими глазами, и нельзя было без сожаления видеть, как уходит старое поколение, умевшее «робить» и в тяжелом труде добывать камень, и как приходящее ему на смену молодое поколение ищет менее тяжелых заработков, чаще перекупая камни и тщательно отстраняясь от собственных добыч.

Любовь к камню почти не передалась молодому поколению. Значительный риск при добыче, тяжелый физический труд в шахтах зимой, отсутствие какой бы то ни было организации при ведении работ и по сбыту материала — все это мало влекло молодое поколение к цветным камням, и промысел медленно умирал: старые места выработаны, новые не открываются. Да и трудно было здесь «робить», когда все скрыто под покровом лесов или пашен, когда в дореволюционное время не было свободы и прав на поиски и шурфы в каменных и «посессионных» владениях. Только изредка пронесется буря, выворотит с корнями и повалит дерево, а в гигантских корневищах, как в вертикальной стене пятиметровой высоты, открываются следы новых пегматитовых жил.

Но такие случайности редки; часть крестьян, наделенная землей от заводов, все более и более уходит в хлебопашество; другая, обойденная при наделе, идет искать счастья в чужой стране, в легком, более верном заработке заводских контор.

Однако положение начинает несколько меняться: свободная добыча под техническим контролем, прочные формы артельного дела, обеспечение преемственности в работе — все это обещает, что трест «Русские самоцветы» обеспечит большие успехи и, может быть, совершенно новый период в истории Мурзинских промыслов.

Сама эксплуатация копей в период старых кустарных работ велась весьма примитивно, о чем можно судить по великолепному описанию А. Денисова-Уральского (1902) добычи аметиста в «Каменном Рву»:

«На дно щели свет проникает весьма слабо, и старателям приходится работать с искусственным освещением — обыкновенно с простою свечою. В подобных выработках рабочие спускаются в шахту в уплате, на изношенном канате, грозящем ежеминутно смертью тому, кто ему доверится. Но это не останавливает смельчаков, жаждущих наживы. Жгучее чувство неизвестности, как азарт, который испытывают игроки или охотник, увидевший своего верного пса, делающего стойку, захватывает старателя, натолкнувшегося на жилу, которая, по его приметам, обещает гнездо аметистов. От волнения захватывает дух. Лихорадочно трясущимися руками откалывает он куски породы, ожидая каждую минуту увидеть дорогой кристалл. Для этого стоит рискнуть! Тут много своеобразной поэзии!»

Есть старатели, обладающие особым чутьем и умением выследить жилу и предугадать, что она может дать. Такие обладающие смекалкой и опытом люди весьма высоко ценятся в деле разведок и пользуются особым почетом. В затруднительных случаях, когда след жилы потерян, владельцы аметистовых месторождений прибегают к помощи опытных старателей, которые за хорошее угощение спускаются в шахты на разведки. Внимательно, шаг за шагом осматривая жилу с самой поверхности шахты, качаясь на головокружительной высоте в кадке на канате, ежеминутно угрожающем лопнуть, такой знаток непременно находит настоящий след жилы — поводок или отшель и направит работы на верный путь».

А вот другие картины, описанные мною в 1912 г. при добыче драгоценных камней на Мокруше.

Опытный горщик знает «проводники» к таким богатым пустотам, или «занорышам», как их называют в Мурзинке; по тоненькой жилке гранита, идущей вглубь, направляет он свою работу до более мощной жилы «пласта», где по целому ряду мельчайших признаков, или «припасов», он предсказывает существование пустоты с драгоценными камнями.

С особым чувством любопытства подошли мы к только что обнаруженному занорышу. Буровато-красная мокрая глина заполняла его, и С. Южаков кайлом и деревянными палочками осторожно и медленно вынимал эту глину, перебирая ее в пальцах. Скоро в его руках оказались превосходные кристаллики почти черного дымчатого кварца и двойнички полевого шпата. Рабочих и всех нас охватывает какое-то особенное чувство волнения: все глаза устремлены на опытные руки Южакова и каждый ждет с нетерпением, принес ли на этот раз занорыш какой-нибудь самоцвет. Скоро Южаков сообщает нам, что он рукой на стенках полости нащупывает большие кристаллы дымчатого кварца и какой-то минерал — не то берилл, не то тяжеловес. Пустота тщательно отмывается, два взрыва динамитных патронов в соседних местах породы ее совершенно очищают, и в наших руках оказывается прекрасный кристалл вишне-желтого берилла и целый ряд штуфов дымчатого кварца с зеленой слюдой и кристаллами полевого шпата.

Однако далеко не часто тяжелая работа в крепкой породе, доступной лишь динамиту, приводила к такому занорышу. Тратились сотни и сотни рублей, разработка углублялась, откачка воды делалась все более и более затруднительной, а жила все время шла пустой, лишь расширяясь в полости с так называемыми коллекционными штуфами, но без дорогих камней, годных для огранки. Один год приносил горщикам счастье, и целые пруды дорогих образцов для коллекций и музеев и сотни чистых, прозрачных и ярко окрашенных кристаллов являлись их добычей. Таким счастливым годом был 1910/11, когда в яме Холкина и Орлова встречена была гигантская пустота с кристаллами полевого шпата в 75 см длиной и огромным топазом почти в 30 кг весом. Весь этот материал перевозился в Мурзинку, Южакову или Маслянку, где очень скоро сбывался скупщикам минералов и коллекционерам.

Огромный опыт накапливался у этих горщиков, и я считаю нужным в заключение этой бытовой характеристики недавнего прошлого привести список главнейших местных терминов с объяснениями:

Дикарь — гнейсы, гранито-гнейсы, мелкозернистый пегматит.

Припасы — пегматит.

Знаки — появление в породе следов берилла или топаза.

Тоцак — микролитовый пегматит с пустотами.

Занорыш — пустота, заполненная глиной.

Проводники — апофизы, тонкие жилы — кварцевые или гранитные.

Воспарительный проводник — жилки со слюдой.

Кобыльи ребра — пегматиты с письменной (еврейской) структурой.

Беговой проводник — аплитовые жилки.

Илы — обычно разрушающаяся, богатая слюдой масса гнейса, гранито-гнейса или слюдистого сланца.

Спяк — змеевик (обычно сильно разрушенный).

Смоляк, цыган — темный дымчатый кварц.

Уголь, углерод — черный (сине-черный) перл.

Мыляк — полевой шпат.

Кипелка — легкая масса из пластинок лепидолита.

Куст — большая друза.

Скварь тяжеловесная } включение топаза в виде неправильных кристаллов или
Дурман тяжеловесный } рассыпающихся масс в породе или кварц.

Головка кристаллов — разные концы кристаллов с гранями или следами прикрепления к боковой породе.

Горщик, землерой — добыватели камней.

По-видимому, в местном народном быту сложилось также уже ныне не употребляемое слово «тальяшки», или «тальянчики», для драгоценных камней, что некоторые связывали с деятельностью итальянцев в конце XVIII в. Гораздо употребительнее и сейчас слово «струганец», очень метко подмечающее как бы искусственную шлифовку праней кристалла. Надо, однако, сказать, что эти местные слова мало-помалу уступают место научной терминологии, и нередко приходится удивляться, неожиданно слыша от горщиков современные геологические термины или минералогические названия.

Кроме того, надо иметь в виду, что у добывателей камней сами месторождения называются горами, например гора Золотуха, но это понятие ни в коем случае не говорит о горе, как об элементе рельефа, а лишь отмечает каменную породу, в которой проходит выработка, в противоположность каким-либо россышам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На предыдущих страницах мы пытались дать более полную характеристику Мурзинского района, осветить его прошлое и современное положение как на основании литературных данных, так, особенно, — личных наблюдений и записей, насколько это возможно при том упадке добычи, который характерен для последних лет.

Постепенное уменьшение добычи, прекращение старых разработок и отсутствие новых является, однако, не только грустным событием в экономической жизни населения описываемой части Урала; оно, вместе с тем, является гибелью значительных научных сокровищ страны. Ценный опрачочный материал приносит с собой из недр богатства большого научного значения, и целый ряд редких и научно важных минералов представляет побочный продукт практической разработки жил.

Вот почему вместе с умиранием добычи цветных камней русская наука теряет огромный и важный материал для научного исследования. Правда, наука не сумела в достаточной степени использовать время расцвета добычи, и мы до сих пор не имеем ни одного сколько-нибудь порядочного описания Мурзинских копей: если минералог захочет прочесть их описание, то ему можно рекомендовать лишь работы конца XVIII в. и основанную на них заметку Ирмава (1836) или классическое описание приезжего минералога Г. Розе (Rose, 1837—1842).

Монографическое описание Мурзинской полосы должно базироваться на точной, прежде всего топографической, а затем геологической съемке местности, и на ней, как на канве, минералог должен применить и разработать те идеи, которые легли в основу изучения пегматитовых жил Северной Америки (штата Мэн), Мадагаскара, о-ва Эльбы и других местностей.

Научное обследование является одной из тех необходимейших мер, которая должна прийти на помощь умирающей добыче драгоценных камней. Я пытался частично восполнить этот пробел начиная с 1913 г., однако моя работа велась слишком кустарно и не могла основываться на детальной топографической, геологической, петрографической и геохимической съемке всего района.

ЛИТЕРАТУРА

Привожу ниже главнейшую литературу по району; детали об отдельных минералах см. при описании и литературных сводках об алмазе, корунде, топазе, берилле, турмалине, аметисте, дымчатом кварце и других минералах района (том первый).

Белов А. Промышленность цветных камней на Урале. — Газ. «Промышленный листок». СПб., 1858, № 31, стр. 121.

- Бонштедт Э. М. Колумбит из деревни Липовки на Урале.— Изв. Акад. наук СССР, 1925, XIX, стр. 513—518.
- Денисов-Уральский А. К. Руководство к обзору картин Урала и его богатств. Изд. 3, доп. СПб., 1902, стр. 119—130.
- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал в 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, стр. 2—5.
- Ирман. О месторождении цветных камней в Мурзинской слободе.— Горный журнал, 1836, ч. 1, стр. 222—233.
- Калугин П. Мурзинские и Алабашиные копи цветных камней на Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1888, ч. 24, стр. 253—260.
- Карножицкий А. Евгение-Максимиллиановские минеральные копи и некоторые другие новые или мало исследованные месторождения минералов в области Среднего Урала.— Зап. Мин. об-ва, 1895, ч. 34, вып. 1, стр. 1—160.
- Краснопольский А. Геологическое описание Невьянского горного округа. СПб., 1906, 108 стр. (Труды Геол. ком., вып. 25).
- Кривошеков И. Я. Словарь Верхотурского уезда Пермской губернии. Пермь, 1910, 807 стр.
- Крыжановский В. И. [О минералогических коллекциях, собранных В. И. Крыжановским на Урале в 1908 г.]. В статье: «Годовой отчет по Геологическому музею Академии наук за 1908 г.» — Труды Геол. музея Акад. наук, 1909, III, вып. 1, стр. 41—43.
- Крыжановский В. И. Отчет о командировке на Урал в 1910 г. В статье: «Годовой отчет Геологического музея Академии наук за 1910 г.» — Труды Геол. музея Акад. наук, 1911, V, вып. 1, стр. 14—17.
- Лебедев Г. Г. Несколько слов о Корниловском логе и об уральском орлеце.— Зап. Мин. об-ва, 1878, XIII, 1—8.
- Л. Я. Цветные камни на Урале.— Газ. «Голос», 1882, № 221.
- Матвеев К. К. Отчет по осмотру месторождения драгоценных камней на Среднем Урале. В статье: «Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета в 1923 г.» — Изв. Геол. ком., 1924, XLIII, № 2, стр. 125—127.
- Межецкий. О копиях цветных камней на Урале.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 166—168.
- Мор О. Горный журнал, 1825, кн. VI.
- Панов В. Поиски цветных драгоценных камней.— Газ. «Пермские губернские ведомости», 1866, № 48, стр. 190.
- Соколов Д. О. О нахождении малинового шерла в России.— Горный журнал, 1825, кн. 6, стр. 43—47.
- Ферсман А. Е. За цветными камнями. Очерк добычи драгоценных камней на Урале.— Природа, 1912, № 9, стлб. 1045—1060.
- Ферсман А. Е. Уральское общество любителей естествознания. [О необходимости обследования Мурзинки].— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1914, XXXII, 86—88.
- Ферсман А. Е. Пегматитовые жилы Адуя.— Труды Радиевой экспед. Акад. наук, 1914, вып. 2, стр. 1—16.
- Ферсман А. Е. Отчет о командировке на Урал летом 1913 г.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1914, вып. 8, стр. 159—173 (Алабапка, Ватиха).
- Ферсман А. Е. Добыча драгоценных камней на Урале.— Природа, 1921, № 4/6, стлб. 83—85.
- Ферсман А. Е. Парагенезис минералов Мурзинки.— Изв. Акад. наук, 1922, XVI, 464—476.
- Ферсман А. Е. Танталониобаты на Среднем Урале.— Докл. Акад. наук СССР, А, 1925, январь — март, стр. 10—12.
- Чупин Н. К. Географический и статистический словарь Пермской губернии, 1—2. Пермь, 1873—1878 (буквы А—Н) ¹.
- Щуровский Г. Е. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. М., 1841, стр. 200—212.
- Gmelin J. G. Reise durch Sibirien, T. 4. Göttingen, 1752, S. 449—452.
- * Hergmann B. Mineralogische Reisen in Sibirien, Bd 1. 1797, S. 85—101.
- Hergmann [B. F. J.]. Notice sur le schoerl rouge de Sarapoulskoi en Sibirie.— Nova Acta Acad. Sci. Petropol., 1793, VII, p. 304.
- Hergmann [B. F. J.]. Ueber den sibirischen Beryll oder Aquamarin.— Crell's Chem. Ann., 1792, I, S. 308. (Интересно описание аквамариновой копи около Шайтанки; не относится ли это к Адую?).

¹ Н. Чупин ссылается на какую-то рукопись 1840 г. о драгоценных камнях Мурзинской слободы, неизвестного автора; она хранилась в библиотеке Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге. К сожалению, эта рукопись не была найдена в библиотеке в 1915 г., несмотря на тщательные поиски.

- Herrmann B. F. J. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebürges, Bd 1. Berlin — Stettin, 1789, S. 132—145.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands. SPb., 1853, Bd 1, S. 150; 1854, Bd 2, S. 212.
- Menge J. Nachricht über einen mineralogischen Ausflug in das Uralgebirge. — Schriften Min. Ges. SPb., 1842, I, Abt. 2, S. 119.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 1—2. Berlin, 1837—1842.

Архивные материалы

1669. Дополнения к актам историческим. 1853, V, стр. 62—63. О находке камней по Нейве плавильщиком Дмитрием Тумашевым.
1669. Абрамов Н. О железных и оружейных заводах в Сибири в XVII и первой половине XVIII столетий. — Вестник Русск. геогр. об-ва, XXX, стр. 183—194.
1735. Геннин В. Г. де. Горная история. Натуралии и минералии в сибирских горных и заводских дистриктах... — Горный журнал, 1828, кн. 7, стр. 123—124.
1744. Андрей Бейер. Довесение о находке цветных камней у дер. Корниловой. — Архив б. Кабинета, опись 315/476, д. 10, связка № 2400.
1745. Полное собрание законов Российской империи, 1745, XII, стр. 848. «Сообщение из Кабинета о добывании в Мурзинской слободе, в дер. Корниловой...» Постановление на доведение А. Бейера.

АДУЙСКИЕ КОПИ¹

Адуйские копи издавна славятся своими аметистами, собранными в красивые параллельные щетки, достигающие очень больших размеров и веса (несколько пудов); к этому камню с начала 1900-х годов присоединились и бериллы, давший огромное количество опрачного материала, невысокого качества по своему тону, но выдающегося по прозрачности, чистоте и величине кристаллов. После напумевшего периода 1900-х годов добыча камней здесь почти остановилась, и в довоенное время (1914 г.), несмотря на все старания владелицы главной Семенитской копи М. Белых, «дело не ладилось, и камень не шел».

Район пегматитовых жил Адуя охватывает значительную область б. Монетной дачи, составляя южное продолжение Мурзинской полосы.

Всего 10—12 км по прямой линии отделяют эту область от южных турмалиновых копей Шайтанки (Желтой ямы и копей Мора) и кварцевых жил дер. Галаниной. Указания лесных карт дачи и лесничих позволяют предполагать существование старых аквамариновых копей в 45—62-м лесных кварталах (т. е. верстах в десяти к востоку от течения Адуя) и жилы аметистов в 60 и 61-м кварталах. Весьма вероятно, что главная часть пегматитовых жил этого района или приурочена к самому течению р. Адуй, или располагается далее на восток, в области гранито-гнейсовой зоны. Только 30 км отделяют эти копи от наиболее северных пегматитовых жил Изумрудных приисков, и, таким образом, месторождения этого района связывают область Мурзинки с ее естественным продолжением — районом Изумрудных копей, как известно, тянущихся еще далее к югу почти до самой станции Баженовой (копи Кузнецова в 11 км от станции).

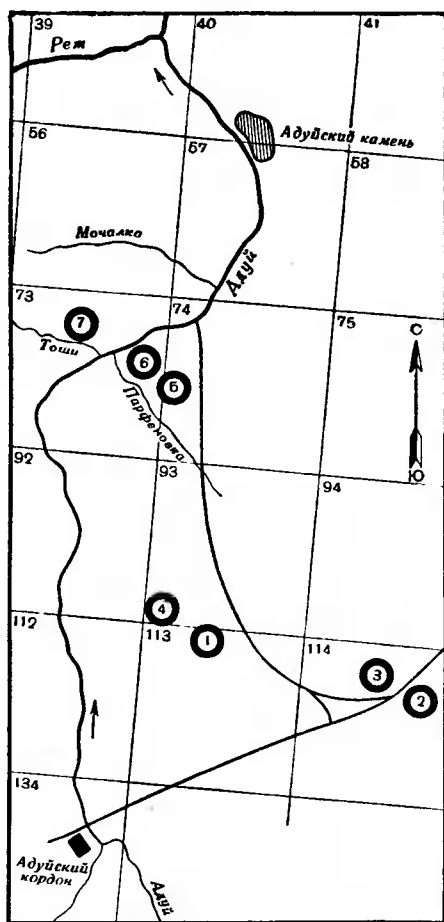
Копи Адуя находятся в 60—65 км к северу от Свердловска. Добираться до них нужно Верхотурским трактом до дер. Мостовой, далее лесной дорогой до Адуйского кордона (20—25 км) на левом берегу Адуя, откуда через мост до копей 4—5 км.

Старые копушки и ямы в гранито-гнейсе со следами пегматитов и еврейских камней обнаруживаются и в наиболее северной части области.

¹ На карте (фиг. 3) обозначены цифрой IX.

в ряде мест между Адуйским и Шайтанским камнем и особенно у Кособродского кордона на р. Реж (фиг. 10).

Адуйские копи до последнего времени почти никем не посещались, и о них мы имели лишь самые отрывочные литературные сведения.



Фиг. 10. Схема расположения Адуйских копей. Цифры в кружках обозначают: 1 — Семенинская копь; 2 и 3 — копи Адуя Дальнего; 4 — ямы золотопромышленного товарищества; 5 — копь Малый Тошак; 6 — копь Тысячница, или Большой Тошак; 7 — копи по р. Тоши (урочище Тоши)

Позднее граниты этого района были посещены Гофманом в 1865 г., А. Лёшем в 1884 г. и А. Краснопольским в 1892 г., причем эти исследователи интересовались главным образом характером массивов Шайтанского и Адуйского камня и совершенно не касались копей.

¹ Я склонен сюда же относить старое указание Попова (1804) на аметистового цвета хрустали в виде щеток на белом кварце по дороге из дер. Шайтанки через реки Реж, Тонкая и Крутая, не доезжая двух верст до Озерного болота, в 250 сажнях от дороги в Греховский рудник. Положение указываемого пункта на карте мне неизвестно.

Несмотря на архивные поиски, мне не удалось выяснить год открытия и характер первых разработок в этой местности; несомненно, что они были известны еще в конце XVIII столетия, но обычно связывались с месторождениями Шайтанки и старой Липовки. На это указывают образцы аметистов и своеобразных параллельных сростков кварца, которые имеются в старых коллекциях и, без сомнения, по своему типу должны быть отнесены к месторождениям р. Адуя.

В рукописном каталоге коллекции А. Раздеришина, переданной в 1795 г. в Минералогический музей Академии наук, встречается следующее указание: «Из-за реки Адуя, от дер. Шайтанки в 20 верстах, — дымчатые кварцы, хрустали с полевым шпатом; между ними породами, и наипаче в полевом шпате, попадаются аквамарины, но весьма редко».

В 1804 г. Н. Попов в хозяйственном описании Пермской губ. отметил существование копей «топазов», аметистов и горного хрусталя к югу от Шайтанки, по рекам Реж и Адуя¹. В 1844 г. разведочные партии Екатеринбургской гранильной фабрики искали здесь продолжения изумрудной полосы и отметили на правом берегу р. Адуя аквамарин и тяжеловес (?). В 1853 г. в этом районе работали горные партии, отправленные на разведки изумрудов, после того как Кабинет, на основании исследований К. Гревингга, «убедился в бедности главного района Изумрудных копей». Эти партии били шурфы на правом берегу р. Адуя, особенно у впадения р. Черной в Адуя, но «обнаружен был один гранит».

Впервые этот район привлек к себе внимание минералогов после колоссальных добыч 1899—1900 гг., когда было добыто крестьянином дер. Сарапулки П. Семеновым, по словам А. Денисова, больше 20 пудов (по другим сведениям — 35 пудов) травяно-зеленого берилла (аквамарина), на много десятков тысяч рублей (указывают, например, цифры около 46 тыс. руб.). После заявки 1899 г. здесь образовалась артель из крестьян, на паях по 10 руб., причем уже через неделю на пай приходилось по 2500 руб. В 1903 г. появилось первое описание этих копей П. Драверта, который посетил ряд месторождений и описал главным образом копи Адуя Дальнего (т. е. копи 2 и 3 на фиг. 10). В его описании подчеркнута связь пегматитовых жил с жилами черного хрусталя, аметиста и серовато-дымчатого кварца, столь типичными для района Адуя.

Летом 1905 г. в этот район был командирован Минералогическим обществом А. Николаев, который посетил копи 73-го квартала, дал небольшую карту и описал залегание и характер жил месторождений 6 и 7 (см. фиг. 10). В 1908 г. те же месторождения у р. Тоши (урочище Тоши) были посещены В. Крюжановским, который собрал ряд типичных дымчатых кварцев и хорошо образованных кристаллов ортоклаза и альбита.

В 1913 г. копи 73-го квартала работали партией Горного института под руководством Н. Шадлуна. В том же году копи были детально осмотрены и изучены мною, а в 1914 г. появилось их описание, из которого я заимствую следующие ниже строки, дополненные наблюдениями при повторном их посещении в 1914 и 1916 гг.

Если к приведенным отрывочным сведениям присоединить краткое описание кристаллов адуйского берилла, сделанное Е. Федоровым, то этим ограничится вся известная мне литература об этих месторождениях, столь богатых бериллом и дымчато-пепельным аметистом.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ КОПЕЙ

Копь № 1. Эта копь, называемая в настоящее время, по фамилии бывшего владельца, Семеновской, состоит из двух шахт (глубиной 20 и 10 м), залитых водой и в последние годы перед войной 1914 г. принадлежавших М. Белых.

По своему характеру эта жила, идущая в плотном граните, почти чисто полевошпатовая; она резко отличается от всех описываемых ниже жил не только присутствующими в ней минералами, но и по внешнему виду, так как характеризуется нежно-розовым цветом полевых шпатов; крупные выделения кварца в этой копи почти совсем отсутствуют или же кварц образует самостоятельные жилки, прорезающие гранит и полевошпатовую породу в качестве более поздней генерации; в такой жиле в верхней части месторождений, по словам бывшей владелицы, попадались аметисты.

При сравнении отдельных образцов этой весьма мощной жилы мне удалось выяснить ее строение.

Обычно мелкозернистый гранит через несколько более основную зону переходит в мощные скопления еврейского камня с очень мелким рисунком иероглифов, с кристаллами (октаэдрами) магнетита. К этой части, отделяясь и разбиваясь очень ровными плоскостями параллельно краям жилы, примыкает полевой шпат нежно-розового цвета. Расколы повторяются несколько раз на протяжении приблизительно 25 см. Они, очевидно, отвечают некоторым перерывам в процессах застывания пегматитовой жилы и обычно выстланы листочками пневматолитической белой или зеленоватой слюды — мусковита. Разломами тело жилы делится на ряд зон, из которых центральная, толщиной до 10 см, состоит из радиально-лучи-

стой и скорлуповатой массы розового альбита, заканчивающегося в полости трещин венчиками и гребешками из кристалликов.

Самый интересный момент минералообразования отмечается на границе зон пертитовой и альбитовой, к которой преимущественно приурочены эвксенит и берилл. Обычно кристаллы берилла, заключенные в пертит или альбит со всех сторон, еще несколько сохранили свои первоначальные очертания, но многие из них, как заключенные в полевые шпаты, так и лежащие в свободных пустотах жилы среди белесоватой глины, совершенно разъедены и являются теми своеобразными телами растворения, которые столь типичны для форм бериллов Бразилии. Кроме этих зеленых кристаллов берилла с ясно выраженными формами разъедания, в копи встречались кристаллы еще другого типа, хранившиеся в виде больших штуфов у владелицы копи; это большие, плохо образованные аквамарины — сырцы голубоватого тона, заключенные в мутный сероватый кварц, совершенно распадающиеся на куски при выламывании из последнего.

Копи № 2 и 3. Эти копи представляют части разработки одной и той же жилы по двум сторонам дороги. Они состоят из довольно больших старых разработок 1899 г., сильно заросших и обвалившихся. Пегматитовая жила идет в разрушенном граните и, в свою очередь, пересекается неправильным сплетением кварцевых жил. В этих жилах встречаются типичные пепельно-дымчатые кварцы с тем параллельным нарастанием и срастанием, которое столь характерно для района Адуя. В связи с этими жилами находятся скопления еврейского камня, по разнообразию и красоте тонов занимающего первое место среди аналогичных образований Среднего Урала. Нередко крупнозернистые массы еврейского камня оканчиваются красивыми щетками параллельно ориентированных кристаллов кварца.

Мелкозернистый нормальный гранит, местами обогащенный магнитным железняком, составляет коренную породу, в которой проходит жила. Берилл залегает в глине, заполнявшей многочисленные миаролитовые пустоты пегматита.

В описываемых копиях встречаются:

- 1) берилл — мутными кристалликами в полости пегматита;
- 2) кварц дымчато-пепельный, переходящий в грязноватый амethyst;
- 3) спессартин — неправильными зернами;
- 4) пертит ортоклазовый;
- 5) альбит — в параллельном нарастании на полевом шпате, щеточками в пустотах и в срастании с дымчатым кварцем.

Копь № 4. Саженья в ста от Семенинской ямы к северо-западу, в пределах 93-го лесного квартала, имелись старые ямы. В 1913 г. эти ямы были арендованы Российско-Азиатским золотошромышленным товариществом, которое приступило здесь к работам на западном продолжении копи № 1. Во время моего посещения в 1913 г. работы шли только по расчистке месторождения, в верхних частях которого имелись жилы с амethystом и дымчатым кварцем, в глубине (6—8 м) встретились в плотном пегматите небольшие пустоты — «занорыши» с плохими бериллами и красивыми слюдами.

Насколько можно было ориентироваться в разрезе, месторождение представляет пегматитовую жилу, напоминающую по своему типу жилу Адуя Дальнего и проходящую в сильно разрушенном гранито-гнейсе. Любопытно, что общий тип месторождения мало похож на близко расположенную копи № 1, и потому, по имеющимся пока данным, трудно ожидать здесь встретить ту интересную комбинацию минералов, которая столь характерна для Семенинской копи. Здесь встречаются, кроме берилла: кварц дымчато-серый с типичным для Адуя параллельным нарастанием; муск о-

в и т — очень красивыми щетками из шестигранных табличек ромбического очертания, с прекрасно выраженной зонарной структурой; альбит — неясными кристалликами; ортоклазовый пертит; спессартин — неправильными зернами и включениями.

Копи № 5 и 6. Эти копи по своему петрографическому и минералогическому характеру должны быть сближены с Адуем Дальним; они работали еще лет 50—60 тому назад, о чем можно судить по огромным отвалам.

Особенным богатством бериллов отличалась яма № 6, получившая название «Тошак», или «Тысячницы». Она лежит в 275 м ниже впадения р. Парфеновки в Адуй и приблизительно в 100 м от берега последней реки. В этой яме мы встречаемся не столько с типичной пегматитовой жилой, сколько с миаролитовыми пустотами, выстланными прекрасно образованными кристалликами пертита и дымчатого кварца.

Крупнозернистый пегматит, аналогично копиям № 2 и 3, отделяется от мелкозернистого серого гранита и гранито-гнейса более мелкозернистым зальбандом, причем на границе этих двух зон наблюдаются скопления граната в виде отдельных пятен до 1,5 см в диаметре, образованных как бы взаимным прорастанием граната, кварца и альбита.

Прекрасную характеристику этих копей приводит в своем отчете А. Николаев (1906): «Бериллы добываются в крупнозернистом граните; их находят как в полевопшпате, причем бериллы находятся свободно сидящим в пустотах полевого шпата, так и в гнездах (местное название — «карманы»), т. е. в пустотах гранита, лежащих или в жилах крупнозернистого гранита, или же в мелкозернистом; в последнем случае гнезда или лежат вполне обособленно от жил крупнозернистого гранита и сообщаются с ними только перемычками, или образуют местное вздутие жил крупнозернистого гранита. Гнезда заполнены белой глиной, служащей как бы цементом более или менее крупному песку, состоящему из более или менее крупных зерен и кристаллов кварца, полевопшпата, слюды, граната, турмалина и берилла; последние же в гнездах встречаются сравнительно редко. Кроме того, в этих же копиях был встречен голубовато-серый апатит».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Адуйском районе нам известны в качестве годных для обработки берилл, аметист и полевопшпат — в его пегматитовом прорастании с темным дымчатым кварцем. Если первые два минерала по своим свойствам не могут иметь очень большого значения на рынке, особенно дымчатый аметист, то последний, благодаря красивому нежно-розовому цвету, при приятной просвечиваемости, имеет несомненное будущее как дешевый камень для поделок.

В районе Адуя намечается два типа жил — нормальные пегматитовые и кварцевые. Последние пересекают пегматиты, нередко тесно сплетаясь с ними; они образовались, очевидно, в более поздние стадии застывания гранитных магм. Сами пегматиты довольно резко отличаются от мурзинских полным отсутствием топаза и слабым развитием турмалина и литиевой слюды. Наоборот, для этих жил характерны соединения редких земель и ниоботанталаты. Таким образом, отличие от Мурзинского района определенно сказывается в отсутствии летучих элементов — бора, фтора и лития и в сходстве этих жил с теми образованиями, которые характерны для некоторых копей Ильменских гор.

Разработка жил, проходящих в слошном и плотном граните, представляет большие затруднения.

Главнейшая литература

- Денисов-Уральский А. К. Руководство к обзору картин Урала и его богатств. Изд. 3, доп. СПб., 1902, стр. 130.
- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.—Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904. Прил. № 215, 11 стр.
- Крыжановский В. И. [О минералогических коллекциях, собранных В. И. Крыжановским на Урале в 1908 г.]. В статье: «Годовой отчет по Геологическому музею Академии наук за 1908 г.»—Труды Геол. музея Акад. наук, 1909, III, вып. 1, стр. 11—13.
- Миклашевский. Описание Уральских изумрудных копей и их окрестностей.—Горный журнал, 1862, ч. 3, стр. 15.
- Николаев А. В. [Об Адуйских копиях бериллов]. В статье: «Годовой отчет Геологического музея им. Петра Великого Академии наук», § 49.—Изв. Акад. наук, 1906, XXIV, № 4—5, стр. 226—228.
- Попов Н. Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному ее состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным запасам, промышленности и домоводству, ч. 1—2. Пермь, 1804, стр. 195—196.
- Федоров Е. С. Кристаллы Минералогического музея [Горного института].—Зап. Горн. ин-та, 1910, II, вып. 4, стр. 300 (рисунок берилла).
- Ферсман А. Е. За цветными камнями. Очерк добычи драгоценных камней на Урале.—Природа, 1912, № 9, стлб. 1045—1060.
- Ферсман А. Е. Пегматитовые жилы Адуя.—Труды Радиевой экспед. Акад. наук, 1914, вып. 2, стр. 1—16.

ИЗУМРУДНЫЕ КОПИ

ВВЕДЕНИЕ

Изумрудным копиям я посвящаю больше страниц, чем другим месторождениям, так как считаю, что об этом известнейшем в мире месторождении должны быть, по возможности, собраны все материалы и критически пересмотрены все наблюдения и взгляды.

Особое внимание к Изумрудным копиям объясняется двумя причинами: во-первых, их экономическим значением на мировом рынке самоцветов и, во-вторых,—их научным значением как случая внедрения гранитных пегматитов в основную среду и вызванной этим своеобразной миграции химических элементов.

До войны 1914 г. рынок изумруда питался главным образом копиями Мюзю в Колумбии, где добывались густые сине-зеленые камни, одно время очень высоко ценившиеся, особенно в Америке. Другие месторождения в последние годы перед войною (Хабахталь в Зальцбурге, Австралия и др.) не играли почти никакой роли, и англо-французская «Новая изумрудная компания», в сущности, держала в своих руках весь рынок этого камня. В течение войны, под влиянием чисто технических условий, оба источника камня были дезорганизованы. Сложные взаимоотношения между правительством Колумбии и компаниями, работавшими на копиях Мюзю, привели к временной ликвидации всего дела, и богатейшие разрезы этого месторождения на склонах Кордильер обвалились, оплыли и необычайно усложнили возобновление работ. Только в 1924 г. новая компания начала работы по приведению в порядок месторождения, но их результаты нам неизвестны. Если же в 1924 г. и была продана в Париже большая партия камней из Колумбии больше чем за полмиллиона рублей, то это камни из старых запасов, и в том числе некоторые очень крупные, частью исторические камни колумбийского правительства¹. Одновременно приплыли

¹ См. J. Cohn. Der Smaragd.—Deutsche Goldschm. Ztd., 1925, № 16, S. 152.

в упадок к 1923 г. и наши Изумрудные копи, старое хозяйство которых было разрушено во время войны, и фактически добыча камня на длительное время прекратилась.

Мировой кризис рынка драгоценного камня к моменту прекращения войны сравнительно ненадолго и мало отразился на изумруде, отчасти именно потому, что перед кризисом в течение нескольких лет мировая добыча была ослаблена. Ни катастрофическое падение цен на драгоценный камень, ни выбрасывание на мировой рынок старых, залежавшихся миллионных партий изумруда Колумбии, ни беспорядочная реализация дивных камней, вывезенных русской эмиграцией или разорившимися аристократическими домами Австрии и Венгрии, — ничто не могло поколебать положение изумруда, ибо, по выбору всесильной моды, он вместе с сапфиром — излюбленный камень, камень спокойных некричащих тонов.

Внимание, которое должно быть отведено изумруду, оправдывается еще и тем, что одновременно с его добычей извлекается ряд других ценных минералов: фенакит и александрит в качестве ограночных самоцветов; биотитовые сланцы, имеющие значение как калиевое удобрение; плавленый шпат и, может быть, каолин.

После моих работ 1924—1925 гг. на Урале, исследований С. Гордона в Америке (1921 г.) и Холла в Южной Африке (1922 г.) намечается новый тип минеральных процессов, связанных с проникновением кислых гранитных расплавов в змеевики и другие «зеленокаменные породы». Правильная разгадка происхождения месторождений Изумрудных копей дает впервые освещение целой большой области минералообразовательных процессов Урала, при которых гранитные апофизы и пегматиты, внедряясь в толщу более древних сланцев и пород, производили своеобразный обмен — миграцию химических элементов и этим путем приводили к таким комбинациям элементов и минеральных соединений, которые имеют большое практическое значение. Этими процессами, в последующих главах разобранными со всей детальностью, объясняется происхождение не только ряда месторождений самоцветов на Среднем и Южном Урале, но и многочисленных жил корунда, сапфира и рубина, распространенных на большом протяжении восточного склона Уральского хребта.

Поиски и разведки новых месторождений изумруда, оконтуривание их площадей, даже детали самих выработок основаны на правильно поставленных генетических данных, и потому на их изложении мне придется остановить особое внимание.

Полное минералогическое и геохимическое исследование Изумрудных копей наталкивается, однако, на очень большие трудности ввиду отсутствия общего геологического и петрографического обследования всего района, и потому приходится пожелать скорейшего окончания начатой В. Вознесенским геологической карты района Изумрудных копей.

Зимой 1924/25 г. и летом 1925 г. благодаря содействию объединения «Русские самоцветы» мне удалось посетить копи, провести на них несколько недель и осмотреть в шахтах артелей свыше 45 свежих забоев. Это посещение дало мне возможность непосредственно в работающихся забоях собрать большой материал, который и был подвергнут детальному химическому, минералогическому и петрографическому анализу. Полученные результаты, вместе с многочисленными зарисовками и техническими журналами бывших технических руководителей копей М. Гордиенко и инженера Е. Землянского, дали возможность ближе подойти к минералогической природе этого месторождения и наметить основные черты для разрешения вопроса о его происхождении.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Еще в классических работах Геродота и Плиния имелись указания на «скифские изумруды» редкой красоты; позднее, в XVIII в., неоднократно говорилось о нахождении изумрудов на Урале¹. Однако в действительности русский изумруд сделался известным только в 1831 г.

В архивных записках директора Екатеринбургской гранильной фабрики Я. Каковина описано первое открытие изумрудов, сделанное лично им. Это открытие окрылило Каковина, и его энергия дала развиваться изумрудному делу в большом масштабе, но прекрасные камни первых добыч погубили алчного командира фабрики, преданного суду за утайку камней и окончившего жизнь самоубийством в конце 1835 г. Работы временно были остановлены; ревизия пыталась выяснить ошибки и злоупотребления, и лишь с конца 1836 г. вновь начались работы под руководством нового директора, И. Вейца.

Таковы первые моменты из истории открытия Изумрудных копей. На месте первых находок вскоре вырос целый прииск, получивший название Сретенского. Здесь был заложен знаменитый шурф № 6, доведенный до глубины 25 м и давший, особенно на 15-м метре, огромное количество прекрасных камней. Затем были открыты прииски Троицкого района, и интерес к копиям оказался настолько значительным, что работы велись на средства Кабинета и Департамента уделов одновременно. В 1838 г. папали на южную полосу с знаменитыми александритами, самые же северные, Марьинские (или Маринские) прииски были открыты еще в 1833 г. крестьянином Карелиным.

Надо сказать, что Вейц оказался хорошим инженером и с немецкой методичностью стал вести работы на копиях; ряд его донесений, с прекрасными картами и зарисовками, показывает, насколько внимательно относился он к месторождению, пытаясь разобраться в природе явления. Начиная с 1835 г. Вейц повел систематическую разведку на протяжении более 25 верст в длину и нескольких верст в ширину; результатом этих разведок было выявление 42 приисков, но весьма немногие оправдали ожидания.

До 1839 г. работы шли, прогрессивно развиваясь, но затем начали падать и в 1852 г. остановились совершенно. Тщетны были попытки в 1844 г. отыскать продолжение полосы изумрудов на севере, в районе Адуя. По донесению директора гранильной фабрики Вейца, причина подобного состояния дела заключалась в трудности производства работ вследствие сильного притока воды. Так как произведенные в это время (1853—1855) Гревингком исследования указывали скорее на неблагонадежность месторождений, а работы стоили очень дорого, то по указанию министра уделов Л. Перовского решено было совершенно прекратить добычу изумрудов, хотя мелкие разведочные работы продолжались еще до 1855 г.; затем и они были прекращены, и до 1860 г. «на копиях содержалась только стража, охранявшая отвалы прежних лет и казенные здания».

В 1860 и 1861 гг. Изумрудные копи подверглись обстоятельному исследованию со стороны горного инженера П. Миклашевского, которому предстояло выяснить условия залегания изумрудов и решить вопрос о благонадежности копей, на что ему было ассигновано всего-навсего 2500 руб.

Миклашевский пришел к неправильному заключению, что в распределении изумрудов в сланцах не существует никакой закономерности, вследствие чего предсказать их нахождение не представляется никакой

¹ См. стр. 63, а также J. C o h n. Deutsche Goldschm. Ztg., 1925, № 2, S. 2.

возможности; поэтому при добыче надо производить правильную очистную работу.

Приступая к новым разведкам, Миклашевский нашел «местность болотистую, покрытую сплошь лесом и в полном смысле изрытую работами прежних лет; старые разносы наполнены водой, шурфы и шахты обвалились, отвалы заросли лесом». Поэтому Миклашевский решил производить разведки в местах еще не тронутых — в районе Марьинского и Сретенского приисков. Эти разведки привели к открытию ряда линз слюдяного сланца, прорванных жилами породы, которую он неверно называл диоритом. Однако главное значение этих работ заключалось в геологическом освещении местности. Миклашевский впервые дал в 1862 г. подробное описание копей с очень схематичной (и не вполне правильной) геологической картой, и его описание является единственным фундаментом для суждения о прошлых работах.

Ввиду предстоящих, согласно заключению разведки, значительных затрат, по докладу командированного на прииски А. Озерского Кабинет решил прекратить работы на копиях и счел более выгодным сдать копи в аренду. Сначала они попали к помещику Ковляру (1862 г.), а затем к его компаньону Г. Трунову, с платой 6080 руб. в год, а с 1867 г. — по 13 000 руб. Работы производились главным образом на Старцевской (Троицкой) и Токовской (Люблинской) копиях и временно приняли огромные размеры; на них было занято до 6000 человек. Однако ввиду полной бесхозяйственности Трунов должен был лишиться аренды до срока (в 1871 г.) и был объявлен несостоятельным должником.

В 1878 г. копи были взяты в аренду на 10 лет Поклевским-Козелл, с платой по 10 000 руб. в год. Новый арендатор затрачивал на разведку ничтожные суммы. По истечении срока Поклевский-Козелл отказался от дальнейшей аренды.

С этого времени работы на копиях совершенно прекратились, но в 1891 и 1892 гг. (голодные годы) на копи были допущены местные крестьяне для работ на старых отвалах. Как рассказывают, в течение восьми лет крестьянами было добыто значительное количество хороших камней, поправивших их дела, но копи от этого сильно пострадали. Работая в отвалах, крестьяне сваливали пустую породу в старые ямы, залитые водой.

Наконец, с 1897 г. аренда перешла, на срок в 24 года, к Нечаеву, передавшему ее в конце 1899 г. «New Emerald Company», владевшей копиями в Мьюзо в Колумбии и платившей Кабинету 10 000 руб. ежегодно. Компания в течение 16 лет работала на копиях, но во время первой мировой войны прекратила добычу, а позднее, в годы революции, совершенно отказалась от концессии.

По описанию бывшего директора копей инженера Юдинсона, в начале своей деятельности эта компания долго металась от Сретенского прииска к Марьинскому, затем к Троицкому и обратно к Марьинскому, в зависимости от того, где крестьяне-хитники случайно находили лучшие камни, и только истратив значительные средства, прочно осела на Троицком прииске, оборудовав здесь шахты и фабрику для промывки и совершенно махнув рукой на другие прииски, оставляя их в качестве резерва для будущего.

Первоначально, принимая во внимание близкое к поверхности залегание изумрудоносных слоев, было решено вести разработку открытыми работами и начаты были два громадных разреза. Это было крупной ошибкой, подорвавшей и без того крайне слабую в финансовом отношении компанию.

Действительно, в подземных выработках, при поголовных обысках каждой смены и вообще при неослабном контроле за каждым забойщиком.

возможна была еще кое-какая борьба с хищениями наиболее ценных камней, при открытых же работах она оказалась совершенно безрезультатной. Как показал опыт «Новой изумрудной компании», в 1906 и 1907 гг., когда были промыты 1½—2 млн. пудов сланцев, количество попавших в руки компании изумрудов было столь незначительно, что она вынуждена была перейти к подземной разработке, при которой (при наличии всего шести забоев) годовая добыча не превышала 300—350 тыс. пудов.

Все камни в запломбированных жестянках и ящиках отправляли в Париж, где производилась их сортировка и предварительная оценка.

В начале революции французская компания окончательно бросила работы, и прииски были поделены между тремя крупными предпринимателями: А. Денисовым-Уральским, генералом Шенком и В. Липиным, которые взяли их на 20 лет в аренду с обязательными взносами 10 000 + 4500 + 4500 руб. в год. Они частично (каждый самостоятельно) приступили к работам в 1917 г., и двое из них, в частности Липин, добыли и ограничились весьма хорошие камни.

Вообще первый опыт такого раздела оказался довольно удачным, тем более что обещал коренным образом изменить весь рынок продажи изумрудов, которые оставались бы в нашей стране.

Однако уже летом 1917 г. и позднее, в 1918 г., работы названных выше предпринимателей были нарушены: они были изгнаны из своих приисков хитниками, добывшими, например на вскрытой у Липина жиле, камней не менее чем на 60—80 тыс. руб. Эти хитники объявили себя полновластными хозяевами, и о захвате ими копей можно узнать из следующей записки Совета рабочих депутатов Асбестовых копей (от 5 октября 1917 г.): «Мы не имели и не имеем реальной силы к закрытию и ликвидации хищнических работ там, со стороны же уездного комиссара не было и нет до сих пор никаких мер по этому вопросу. Между тем хищнические работы на изумрудных рудниках за последнее время приняли настолько анархический характер, что дальнейшее промедление в принятии мер грозит весьма серьезными последствиями... На днях на копи Липина явилась группа в 30 человек, среди которых находится и часть отпускных солдат; эта группа заявила и даже показывала милиционерам какое-то удостоверение, якобы от Уральского рабочего комитета, где им разрешается работать на изумрудах на том основании, что все недра земные есть достояние всех; кроме того, заявили, что еще придет человек 300 для работ».

В течение 1918—1919 гг. продолжалась смена работавших на изумрудах лиц. В 1919 г. вновь появился В. Липин на своем прииске (Срегенском), причем ему удалось найти превосходный кристалл изумруда темно-зеленого цвета. Во второй половине 1919 г. прииски были национализированы, а в 1920 г. перешли в ведение Екатеринбургского районного рудоуправления, которое взяло их под охрану и при содействии Геологического комитета организовало разведку, но никакой добычи не вело.

В 1921 г. я посетил копи. Обогажительная фабрика на Троицком прииске пострадала мало, но все огромные разрезы и шахты были залиты водой. К осени этого же года, по предложению инженера Н. Калугина, на Изумрудных копиях нарезали маленькие делянки, как в Аметистовых копиях, и сдали их отдельным лицам, чем, в сущности, была вновь узаконена хищническая эксплуатация.

Весной 1923 г. все Изумрудные копи перешли в ведение треста «Русские самоцветы», который возобновил работы на Троицком прииске. Под энергичным руководством технического руководителя М. Гордиенко работы возобновились на новых началах. Хотя первое время настоящих хозяйственных работ не велось, но, как указано ниже, началась планомерная

эксплуатация месторождений старательскими артелями под контролем и техническим руководством самого управления. На Троицком прииске к началу 1925 г., после откачки воды из разрезов, было приступлено к организации хозяйственных работ на лучше всего оборудованной и хорошо сохранившейся шахте № 14, при сбоеке ее с шахтами № 2 и 3. Была восстановлена фабрика и заведен особый порядок приема добытых камней, с оплатой их старателям по маркам. Энергичные добычи последних трех лет дали блестящие результаты и при одновременной работе от 5 до 20 дежанок снабжали трест высокоценным материалом в достаточном количестве.

ИСТОРИЯ НАУЧНОГО ИЗУЧЕНИЯ КОПЕЙ

За все 100 лет эксплуатации это месторождение не было предметом детального геологического изучения. До сих пор нет подробной карты и описания, по которым можно было бы точно судить о размерах, особенностях и местах нахождения указанных изумрудных скоплений и на этой основе составить и рациональный план эксплуатации месторождения в целом. Монопольно владевшая им до последнего времени французская компания избегала каких-либо затрат, предпочитая хищнически выхватывать места побогаче, и не вела никаких работ по его изучению.

После работ К. Гревингга и П. Миклашевского, сейчас имеющих лишь историческое значение, научное изучение месторождения не подвинулось вперед. В работе П. Земятченского (1900) дано минералогическое описание минералов копей, а в сводке Е. Гомилевского (1914) — технический очерк разработки и извлечения изумрудов из сланцев.

Только в 1920 г., после национализации Изумрудных копей, было приступлено впервые к более точной геологической разведке и съемке на основе специальной топографической карты в горизонталях, выполненной в этом же году. Под руководством В. Вознесенского и С. Белова было пробито в шахматном порядке сначала 123, а потом 270 шурфов, а в районе приисков проведены были вкрест простирания разведочные канавы. Шурфы закладывались на расстоянии один от другого 250 сажен — 1 верста, в районе между Троицким и Сретенским приисками, как в широтном, так и в меридиональном направлении. Если породы в двух соседних шурфах были различны, пробивали промежуточный шурф вплоть до контакта пород. Глубина шурфов до 2 м, редко до 6 м.

Масштаб этих работ недостаточен для геологического освещения такой огромной области, совершенно лишенной естественных обнажений, тем не менее были получены следующие ценные результаты.

1) Составлена первая точная топографическая карта всего района (за исключением части к северу от Марьинского и к западу от Красноболотского приисков).

2) Установлены границы полосы изумрудоносных сланцев на всем протяжении от Марьинского до Красноболотского прииска.

3) Открыты новые прослойки сплодного сланца, с изумрудами в контактах с жилами пегматита.

4) Установлены новые пункты, где непосредственно в настоящее время могла бы быть начата с вероятностью успеха разработка изумрудов, например: а) в 264-м квартале, в 175 саженях к северо-западу от пересечения лесных квартальных просек на Троицком прииске; б) восточнее Троицкого прииска, по широтной лесной просеке, в расстоянии $\frac{1}{2}$ версты от него; в) в квартале 317-м, саженях в 20 к западу от расхождения дорог из асбестовых рудников на Троицкий прииск и Островной кордон.

5) Установлена связь распространения изумрудов с жилами пегматита, а не диорита, как было указано Миклашевским.

Одновременно с этим трестом «Русские самоцветы» был поставлен вопрос о научном изучении всех изумрудных сланцев для выяснения происхождения изумруда и его связи с породами различных типов. Результаты этой работы, ведущейся мною совместно с сотрудниками Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР при Академии наук, частично излагаются в последующих главах, но полностью они будут опубликованы по окончании исследований.

Начиная с осени 1924 г., на основании специально выработанной номенклатуры и системы обозначений пород, в общем отвечающих обозначениям на фиг. 14, на приисках начали систематически и научно обоснованно делать зарисовки забоев и разрезов. Сначала техруком Е. Землянским, потом маркшейдером Г. Левиатовым было положено начало этой работе, ныне продолжаемой как десятниками, так и специально прикомандированными студентами. Одновременно с этим маркшейдером были закончены работы как по съемке подземных выработок Троицкого прииска, так и по точному картированию всей полосы.

ХАРАКТЕР МЕСТНОСТИ И ПУТИ СООБЩЕНИЯ

Изумрудные копи лежат в 92 км к северо-востоку от Свердловска, в б. Монетной даче, и легче всего достижимы от ст. Баженовой Тюменской ж. д., откуда на север 41 км до Асбестовых копей. Раньше эти копи лежали в совершенно дикой тайге, без дорог, среди болот и лесов, отстоящие на многие десятки верст от всякого человеческого жилья. Но теперь это изменилось. Благодаря открытию асбеста было положено начало целым городкам, с изящными белоснежными постройками, электрическим освещением, культурными рабочими поселками, театром, клубом и т. д.

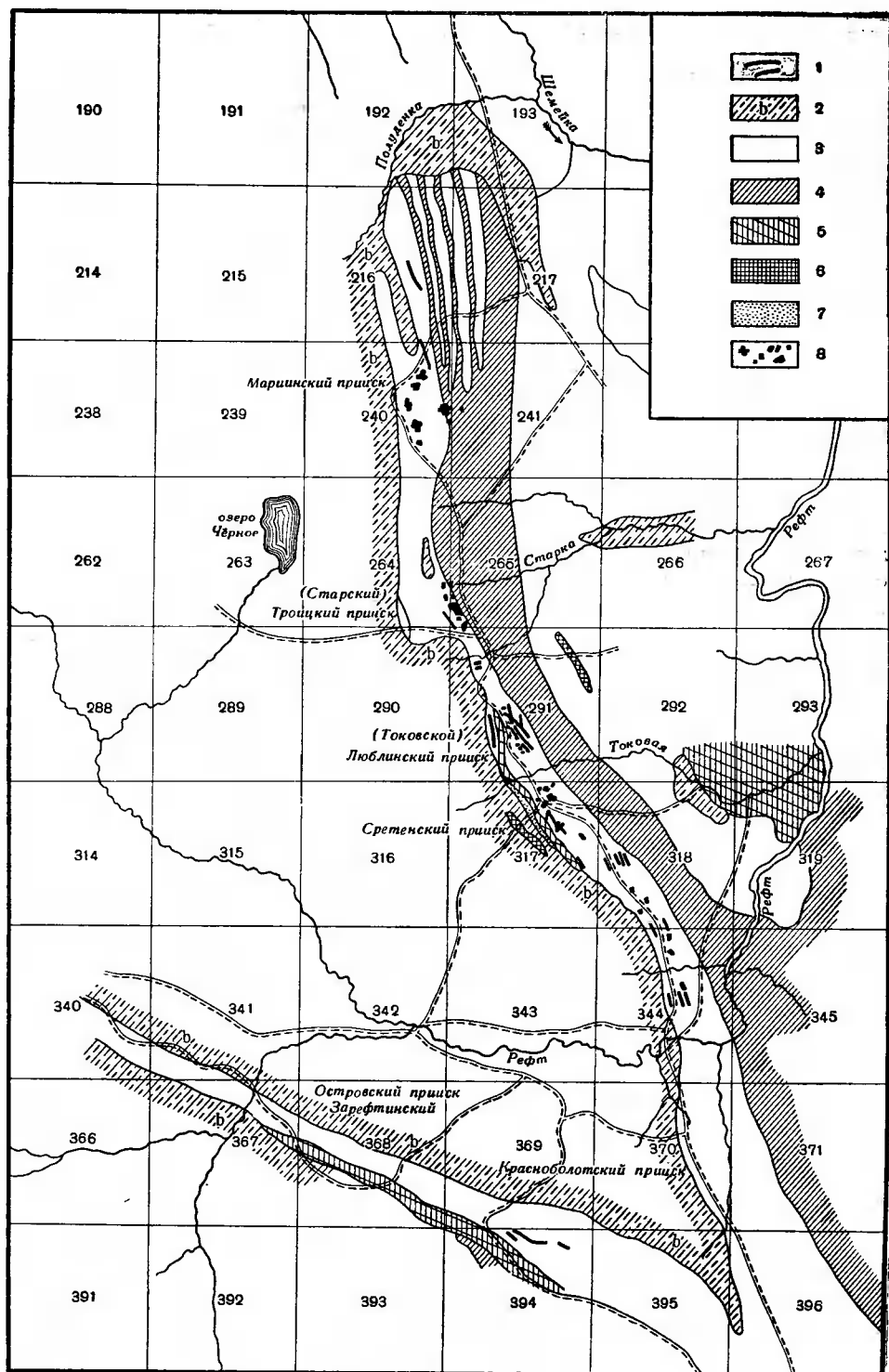
Однако, несмотря на близость этих копей, дорога от них к главным изумрудным приискам (Троицкому) осталась весьма тяжелой и в весеннюю распутицу почти непроходима. Еще недавно этот путь в 10—12 км, через наполовину провалившиеся мосты, между стволами и полуобгорелыми пнями деревьев, давал полностью представление о той обстановке, в которой почти 100 лет работал человек, добывая самоцветы; только в самые последние годы был построен новый мост через Рефт, и дорога благодаря возрождению копей, была несколько восстановлена.

Намечается и несколько иной путь сообщения с изумрудными приисками. Новая железная дорога из Свердловска в Ирбит огибает их с севера, и так как предполагается постройка железной дороги к Асбестовым копям, то можно думать, что в скором будущем только 10—15 км будут отделять «Изумруды», как называют на Урале «Изумрудные копи», от современных путей сообщения.

Общий характер местности, где лежат отдельные прииски, — низменный, болотистый, поросший густым лесом, сильно испорченным палами. Многочисленные речонки: Полуденка, Старка, Токовая и Рефт, впадающая в Пышму, — текут в низких болотистых берегах; обилие воды составляет бич местности, создавая огромные трудности при эксплуатации. Старые заброшенные прииски представляют сейчас глубокие и мирные озера, среди которых исследователю уже больше ничего не остается делать.

Вся область Изумрудных копей может быть подразделена на две главные части; самостоятельную третью часть составляют небольшие копи на севере от ст. Баженовой.

Как показано на прилагаемой карте (фиг. 14) исторического характера, главная изумрудоносная полоса тянется приблизительно меридионально



Фиг. 11. Схематическая карта Изумрудной полосы (по Е. Гомилевскому, 1914 и отчасти по П. Миклашевскому, 1862):

1 — слюдяной сланец с жилами диорита; 2 — гранит; 3 — сланцы кристаллические, тальковые, хлоритовые и др.; 4 — диорит; 5 — глинистые сланцы; 6 — пегматит; 7 — каолин; 8 — разработки

на протяжении около 20 км; к ней примыкает с запада небольшая новая полоска так называемых Зарефтинских приисков, с общим протяжением около 8 км. Таковы крайние точки этих полос с изумрудами, причем на севере приходится еще отметить нахождение изумруда в гальке р. Шемейки (в Покрово-Даниловском прииске).

Много работ в разное время производилось для поисков или продолжения этой изумрудоносной полосы или отыскания новых месторождений. В этом направлении много работали цветные поисковые партии начала XIX в. (особенно в 1844 г.), а также командированный с этой целью в 1853—1855 гг. К. Гревингк.

Невольно все поиски обращались к северу, так как напрашивалась связь с Адуйскими и Шайтанскими месторождениями, отстоящими от самых северных приисков изумрудов километров на 30—35. Гревингк производил шурфовку в районе правого берега Адуя, около р. Черной; искал он признаки изумрудоносных сланцев и в районе Шайтанки, однако все поиски в этом направлении остались безрезультатными.

В 1844 г. были открыты изумруды на южном продолжении полосы в 220-м квартале Березовской дачи, в 11 км к северу от ст. Баженовой. Эти копи получили название копей Юхновича, позднее — Кузнецова, и впервые отвалы их были минералогически осмотрены В. Крыжановским в 1912 г., когда еще сохранилась шахта, пробитая до глубины 12—15 м.

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИСКОВ

Добыча камней приурочивалась к нескольким приискам, получившим особое наименование (с севера на юг): Мариинский, Троицкий (или Старский, Старцевский), Люблинский (или Любимовский, Токовский) и Сретенский — в главной полосе, Островский (или Зарефтинский) и Краснотелотский — в южной.

Привожу ниже характеристику отдельных приисков.

Мариинский (или Марьинский) прииск (и Крестовик, к востоку от него)

Самый северный прииск, который всегда считался наиболее богатым; здесь известны не только темные изумруды, но и лучшие винно-желтые и розовые фенакиты, попадавшие отдельными гнездами. Здесь же отмечены крупные кристаллы рутила. Особенно замечателен был прииск № 31. Впервые Мариинский прииск был расшурфован Миклашевским, нашедшим «5 полос изумрудоносного сланца среди диоритовой породы». По описанию Драверта, во время работ французской компании на глубине 20 м встречены были «диорит» (пегматит?) и громадная дугообразная жила плавикового шпата. В жилах полевого шпата берилл встречается большими кристаллами, с черным турмалином и плавиковым шпатом. Здесь же известна особая масляно-зеленая разность берилла, очень темно окрашенная, но без приятного блеска, и яблочно-зеленая разность с крупными скоплениями фиолетового плавика и прозрачного турмалина. На этом прииске, эксплуатировавшемся с 1833 г., позднее довольно много работала французская компания, добывшая около 2000 т сланца. В количестве отдельных десятков тонн здесь может добываться чистый плавиковый шпат.

При работах треста «Русские самоцветы» в 1924 г. на знаменитой делянке Скутина была сделана замечательная находка большого количества и притом чистых изумрудов. Подробнее об этом интересном прииске

сказано ниже, при описании некоторых наиболее типичных забоев. В 1924 г. в Мариинском прииске работалась отдельная жила на плавиковый шпат с оторочками из дифанита (маргарита).

Несомненно, Мариинский прииск заслуживает самого большого внимания несмотря на обилие воды и запутанность месторождения, сильно смятого и изломанного.

Совершенно особый характер имеет так называемый Крестовик, расположенный в 200 м к востоку от Мариинского прииска, где наблюдалась необычайная тектоническая нарушенность всего участка, вследствие чего встречалось нередко широтное простирание свиты с весьма изменчивым падением и многочисленными складками. Интересно, что здесь почти не встречается настоящих пегматитовых жил, а лишь отдельные желваки — линзы полевого шпата в метаморфической свите, окаймленные биотитовыми оторочками.

К юго-востоку от Крестовика в 700 м обнаружены изумрудоносные сланцы на покосах; эти участки пока не разведаны.

Троицкий (Старский), ныне — Первомайский прииск

Этот прииск, открытый в 1836 г., интенсивно эксплуатировался еще со времени аренды Трунова, вплоть до 1916 г. и потом вновь с зимы 1925 г. При французах работы велись весьма активно, и было добыто (до 1913 г.) 100 т изумрудоносного сланца, причем была достигнута глубина 36 м; хорошие камни вообще попадались на 23—35 м; по данным французской компании, «с глубиной их качество стало ухудшаться».

В работе П. Деева мы находим подробное описание Троицкого прииска в период его максимальных работ в 1910 г.

Добыча изумрудного сланца здесь сначала велась открыто, а потом, по мере углубления, перешли на подземные работы. Открытыми работами выработано было два разреза — № 1 (в южной части площади), длиной около 100—130 м, и № 2 (в северной части), длиной около 175—200 м; глубина разрезов, как южного, так и северного, достигала 20 м. Пространство между разрезами, около 30—40 м, также было выработано открытой выработкой — в виде канала (в прежние годы), но глубиной всего лишь 8—10 м.

Для добычи сланца, оставшегося в почве старого и новых разрезов, пробито было еще четыре шахты — № 1-бис, 2 и 3, а позднее еще ряд шахт, из которых особенно важны в северном разрезе небольшие шахты № 4 и 5. Из этих шахт произведена была выемка сланца на глубине от 10 до 25 м девятью горизонтами. По окончании работ в этих горизонтах шахта № 3 углублена еще на 10 м, и из нее производили шестью горизонтами работы к югу. Добыча велась по свите жил сланца с большим содержанием хороших изумрудов, но ее пришлось прекратить в феврале 1910 г. вследствие плохого крепления. Шахта № 14 начата в 1909 г. и к началу февраля 1910 г. доведена до глубины 37 $\frac{1}{4}$ м.

В 1924—1925 гг. после откачки воды из разрезов было начато восстановление шахты № 14; тремя артелями не без успеха велись работы в бортах разрезов, которые с особой наглядностью показали, что даже еще в верхних горизонтах этого прииска имеются ценные целики. Летом 1925 г. в южном разрезе старательские артели добывали материал средних марок.

Особенно характерно для этого прииска обилие гранитных жил, то настоящих пегматитов, весьма богатых альбитом или кислыми платиоклазами, то аплитовых жил с красным гранатом. Часть этих жил была со-

вершено каолинизирована, и в этой массе каолина изредка попадались бериллы. Любопытно отметить, что во время работ Миклашевского здесь была встречена жила кварца мощностью до 2,5 м. В жилах отчасти разрушенного альбита встречается флюорит светло-зеленого цвета. Александритов здесь не находили, фенакит и апатит встречались очень редко. Очень типичен для крупных жил альбитита колумбит в больших кристаллах: в кварцевых разностях встречался молибденит. В южной части разрезов — обильный турмалин.

В 500 м к югу от южного разреза Троицкого прииска расположен небольшой Макарьевский прииск, в котором имелись один большой разрез, сделанный артелью Кожевникова в 1923—1925 гг., и шахта. Шахтой на глубине 11 м была прослежена жила изумрудносного сланца в контакте между пегматитом с большими линзами кварца и тальковым сланцем. Камни из жилы не были получены, и в феврале 1925 г. работа была остановлена. В самом разрезе наблюдались выходы другой жилы, зажатой между пегматитами актинолитовой породой, местами сильно обогащенной турмалином; эта жила давала неплохой материал. В кварцевых жилах — обильный молибденит.

Люблинский прииск (Любимовский, Токовская копь)

Этот прииск эксплуатировался Труновым, затем трестом «Русские сапоцветы» и районным рудоуправлением в 1922—1924 гг., причем некоторые делянки были прекрасно технически оборудованы. В общем по обилию пегматитов он похож на Троицкий прииск, причем интересно нахождение в нем винно-желтых топазов. Миклашевский считал этот прииск весьма благонадежным и составил еще в 1862 г. хорошо разработанный план его эксплуатации, с тем «чтобы образовать здесь постоянный изумрудный рудник», отмечая хорошее качество камней, некрупных, но «любительских». Миклашевский образно описывал породы прииска с очень характерной здесь перемежаемостью сланцев различных типов и разных цветов, причем линзы «разного цвета перепутаны и перемешаны между собою и с пластами талькового и хлоритового сланцев с диоритом, с валунами лучистого камня и с гнездами каолина, притом так, что... каждый слой по простиранию и падению... заметно исчезает без всякой видимой причины, а место его заступает также слой слюдяного сланца, но совершенно другого цвета».

Сретенский (Свердловский) прииск

Здесь началась разработка изумрудной полосы и до 1906 г. сохранялся центр добычи, пока французская компания не решила перенести свои работы на Троицкий прииск. Сретенский прииск отвечает месту первой находки изумруда, причиной чему, по мнению старых авторов, являлось то, что этот прииск занимает наиболее возвышенную точку всей полосы. Будучи выше других, это место, следовательно, наиболее подвергалось действию разрушающих агентов и могло привести к накоплению камней в самой почве, под корнями деревьев.

Среди старателей в годы 1924—1925 господствовала уверенность, что в некоторых заброшенных копиях имеется большое количество берилловой породы. По их мнению, в течение долгого промежутка времени здесь находилось управление копиями и велась сортировка изумруда, причем брали только наиболее высокоценный материал, тогда как всю «породу» относили и ссыпали в старые шурфы. Возможности этого отрицать нельзя. К сожалению, многочисленные и беспорядочные работы очень испортили прииск, и новая планомерная выработка его представит много затруднений и очень много опасностей для рабочих. Здесь встречались великолепные темные

изумруды, фенакиты и апатиты, причем лучшие камни шли из знаменитой шахты № 6, сгоревшей в 1833 г., частично восстановленной до глубины 18 м в 1838 г.

Красноболотский прииск

Принадлежит южной полосе копей и открыт был в 1839 г. Знаменит своими александритами. По мнению Гревингга, в этом прииске, не дававшем очень хороших камней, «преобладает красная полевошпатовая глина с бурым железняком (образуя прожилки и желваки) и с кварцем, попадавшимся, подобно кремню, в меловой формации или же кусками, сходными с разрезанным кварцем». Слюдяной сланец, в котором заключался александрит, не вполне похож на сланец северной меридиональной полосы: он состоит из чешуек слюды зеленого, темного и черного цвета, крупнолистоватого строения.

В общем система сланцев имеет простирание с северо-запада на юго-восток и подобно северной полосе проходит между гранитами и «зелено-каменными породами». В 1915—1917 гг. здесь было добыто несколько сотен пудов изумрудной породы, которая долго лежала в амбаре и лишь в 1920—1922 гг. была перемыта и из нее извлечено свыше 1000 кристаллов — «пешек» александрита, поступивших в Минералогический музей Академии наук.

Островский прииск

В общем его породы и строение тождественны с Красноболотским прииском, но слюдяной сланец походит на сланец северной полосы, так как содержит темно-зеленую слюду, гибкую, мягкую и жирную на ощупь. Встречались хризобериллы и мелкие фенакиты.

Копи Кузнецова, в 11 км от ст. Баженовой, стоят особняком; они кратко описаны мною на основании сведений и образцов, полученных от Л. Крыжановского.

В сильно измененных, сжатых и изогнутых слюдяных сланцах наблюдаются неправильные жилы или линзы пегматитового характера. Сам слюдяной сланец состоит из черной магнезильной слюды, просвечивающей зеленым цветом, с небольшим углом оптических осей. В одних случаях кристаллы изумруда и берилла непосредственно лежат в этой породе, в других — они заключены в дымчатый или серый кварц, в третьих, и это чаще всего, они связаны с светло-зеленым актинолитом и буроватым эпидотом. Последний проникает сплошь в боковую породу, образуя в шлифе типичный эпидотово-биотитовый сланец, а на поверхности дает кристаллические скопления без ясных контуров. Местами промежутки между эпидотом выполнены кварцем или сильно разрушенным полевым шпатом. Берилл и изумруд приурочены главным образом к зальбандам жил и, по-видимому, принадлежат к генерациям, частью более ранним, чем эпидот, частью одновременным с ним.

На скоплениях эпидота в большинстве образцов наблюдаются красивые желто-бурые щетки кристаллов десмина, который обычно собран в радиально-лучистые снопы и по внешнему виду очень похож на известный десмин из пегматитовых жил Стригау.

В некоторых местах можно было обнаружить скопления фиолетового флюорита, принадлежащего, очевидно, к более ранней генерации, чем десмин. Вместе с этими минералами попадался и водяно-прозрачный альбит. Сам изумруд характеризуется темным синеватым оттенком, переходящим в тон аквамарина.

В 1913 г. копи были залиты водой и больше не работали.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗУМРУДА В ДРУГИХ РАЙОНАХ УРАЛА

Некоторые из находок изумруда в других районах Урала по своим генетическим особенностям сходны с находками на Изумрудных копях и заслуживают большого внимания.

1. Месторождение у дер. Сарапулки. Вокруг сильно десилицированного пегматита, превращенного в плюмазит (корундовая порода с плаггиоклазом), — зона метаморфических сланцев, обогащенных актинолитом; в последних и найден, аналогично Изумрудным копям, небольшой кристаллик изумруда.

2. В Покрово-Даниловском прииске по р. Шемейке, севернее Изумрудных копей, были найдены гальки изумруда; конечно, не исключено продолжение изумрудоносной полосы к северу, но весьма возможен и простой снос по р. Полуденке, протекающей лишь в двух верстах севернее Мариинского прииска.

3. Н. Михеев в частной беседе подчеркивал возможность нахождения изумрудных сланцев не только к северу от ст. Баженовой, но и к югу от линии Тюменской ж. д., где в выработках Суворова в Нижне-Исетской даче отмечалось внедрение пегматитовых или гранитных апофиз в тальковые сланцы, причем между обычными породами образовалась прослойка черного слюдяного сланца. Такое сочетание интересно и заслуживает внимания, но оно не должно обязательно сопровождаться изумрудом (см. ниже, стр. 391).

4. Находка окатыша изумруда в Санарских россыпях. Сейчас, в свете новых идей о генезисе, такая находка кажется весьма вероятной, так как мы встречаемся в этих россыпях с очень типичным сочетанием корундовых и хромовых минералов (рубин, хромовая слюда), свойственным своеобразным марундитами, описанным в Южной Африке и являющимся лишь одной из крайних форм того же десилицирующего и магматического процесса, который нами отмечается для Изумрудных копей.

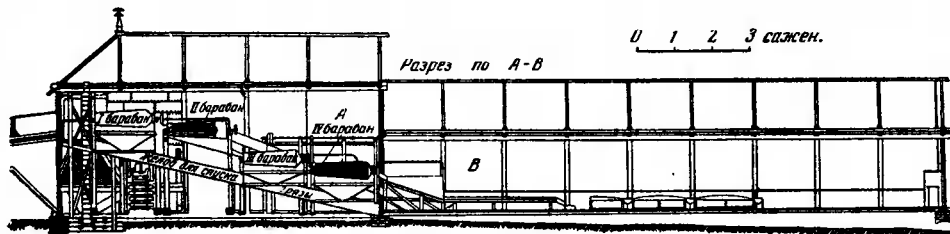
ДОБЫЧА ИЗУМРУДОВ

Работы 1916 г. Как выше указано, до 1916 г. правильная добыча изумрудов велась лишь в Троицком прииске, куда был перенесен центр всего управления Изумрудными копями. Здесь добыча велась частью открытыми работами большого разнosa, но главным образом подземными работами, весьма затрудненными обилием воды. По описанию Гомилевского (1912 г.), компания вела подземные работы с выемкой коротких столбов и применением ручных перфораторов для шнуров. В то время как открытые работы велись уступами, подземные носили весьма неправильный, извилистый характер, постоянно натываясь на старые ходы и нуждаясь в хорошем и прочном креплении. В общем разработка велась по определенному плану и без нарушения горного устава. Воду откачивали электрическим насосом.

Начиная с 1911 г. здесь функционировала технически оборудованная обогатительная фабрика, имевшая целью размельчение и промывку изумрудного сланца. Эта фабрика работала на нефти и перерабатывала за десятичасовую смену 7 тыс. пудов изумрудного сланца, т. е. около 4 куб. сажен породы (фиг. 12).

Мягкий и сырой сланец, содержащий изумруд, подавался в особые барабаны, где его сначала размалывали, тщательно отмывали от листочков слюды, и после прохождения через четыре железных барабана он поступал в большое помещение, в котором струя воды увлекала обломки породы на

два ряда наклонных сортировочных столов, покрытых цинковыми листами. На один ряд попадал крупный сланец, который иногда приходилось еще дробить молоточком, на другой — более мелкая «галя» с отдельными кристаллами изумруда и фенакита. Сидевшие за столом мальчишки-отборщики на глаз отбирали ценные камни, причем одна и та же партия «гали» проходила перед глазами четырех отборщиков и одного десятника. В плотном завязанных холщовых рукавицах, под контролем сидящего на возвышении представителя компании, шла здесь напряженная работа, и быстрым движением лопаточки ценный камень откидывался в середину, где он



Фиг. 12. Обогащительная фабрика на Троицком прииске
(Е. Гомилевский, 1914)

через отверстия в столешнице падал в закрытую на замок жестянку-копилку. Постоянный контроль далеко не всегда достигал цели, и ловким движением лопаточки мальчик скоро научался подбрасывать замеченный им хороший камень, ловить его ртом и глотать.

Описанное обоганительное устройство, по-видимому, обеспечивало извлечение большинства камней, причем необходимо иметь в виду, что до поступления на столы отделялось свыше 75 % породы, которая шла по желобам в отвал II в виде искрящихся на солнце листочков слюды образовывала мощные скопления около фабрики и в старых разрезах. Эти грандиозные отвалы содержат до 7 % K_2O в легко усваиваемой форме и потому заслуживают большого внимания как удобрение.

Копилки с изумрудами попадали из сортировочной мастерской в кладовые управляющего, где с соблюдением ряда формальностей их вскрывали и камни перекладывали в ящики весом около 8 фунтов каждый. Если при осмотре замечались камни особой ценности, то для них составлялась опись. Согласно договору с Кабинетом общество было обязано лучшие камни передавать в Кабинет по весьма приемлемой для общества цене, однако качество камней за 16 лет работы компании было таково, что ни один камень не был продан Кабинету, несмотря на выгодность этой продажи для французского общества.

Ящики с совершенно неотсортированными и неочищенными изумрудами вместе с кусками боковой породы отправляли в Париж. Сравнительно небольшое количество изумрудов вновь возвращали приисковому управлению для продажи в Екатеринбурге. В общем, судя по некоторым данным, стоимость добычи фунта камня до момента отправки в Париж колебалась между 40—60 руб., к чему потом прибавлялись стоимость огранки, содержание магазинов и административного аппарата и другие накладные расходы в размере около 20—25 руб. за фунт сырого камня. При этих ценах, особенно первое время, доходность предприятия была сомнительной, тем более что прииски постиг ряд несчастий: на третий день по отстройке сгорела новая обогатительная фабрика, вода затопляла шахты и т. д. Однако позднее дела стали поправляться, и управление вновь приступило к расширению работ за пределы обнесенного колючей проволокой Троицкого

прииска. Ведением всего дела в конторе, обслуживанием фабрики и добычей сланца занимались свыше 120 служащих, часть которых, особенно в управлении, а отчасти по штейгерскому надзору составляли французы. Воровство в шахтах, как и на фабриках, несмотря на все меры, было весьма значительным, и мальчиков-отборщиков обычно через несколько месяцев сменяли.

Условия работы на приисках, лежащих в глухом лесу, без дорог и без близких поселков, действительно были очень тяжелы, и справедливы те сетования, которые раздавались в прессе в 1913—1914 гг. по вопросу о тяжелом положении рабочих.

Было бы ошибкой описание добычи изумрудов в дореволюционное время ограничить характеристикой деятельности только самой Изумрудной компании. Хотя она официально получила в свою концессию весь район Изумрудных копей, начиная от Мариинского прииска и кончая Краснотелским, но фактически ее работы ограничивались лишь Троицким прииском. Компания пыталась охранять всю эту область, еще далеко не выработанную и таящую много драгоценного камня; однако охрана всех приисков 20 стражниками не была эффективной, так как заканчивалась или кровавыми столкновениями с пришельцами, или просто миролюбивыми соглашениями стражников с предприимчивыми крестьянами. В последние годы перед войной компания держала лишь несколько человек для охраны Троицкого прииска. Одновременно с планомерной добычей иногда добывались камни из отвалов; так было в голодные годы (1891—1892), когда местным крестьянам разрешили кормиться около старых ям по особым билетам. За восемь лет работы таких старателей многие отвалы были действительно пересмотрены, много хорошего камня было найдено, но самое месторождение и выработки оказались сильно испорченными. Несколько иначе обстояло дело в 1913 г., когда французская компания стала продавать отвалы по 6 руб. за воз, чем была вызвана небывалая горячка и спекуляция. Многие продавали свой скраб, чтобы купить воз породы в надежде на «фарт». Всего было продано отвалов на 22 тыс. руб.; сколько из них было добыто камней, неизвестно, но, по-видимому, были очень удачные находки.

Таковы были два типа добычи, но к ним присоединяется еще и третий, своеобразный и возможный лишь в России.

Вследствие невозможности охраны всей полосы, территория за пределами колючей проволоки делалась предметом хищнического промысла, хорошо организованного и в довольно широких размерах. В труднопроходимых лесных дебрях вокруг Троицкого прииска, на всех оставленных приисках, давнишних выработках и отвалах работали целые полчища вольных людей в поисках изумрудов, которые легко сбывались скупщикам — уральским торговцам самоцветами. Для этого промысла выработалось даже особое наименование — «хита», или «хитнический промысел». Это слово показывает, что промысел не считался воровством, а являлся одним из законных видов заработка, так как нередко крестьяне Белоярской волости на вопрос об их заработках отвечали не без гордости, что они хитники¹. Это отношение к камню укоренилось еще с давних пор, когда давались билеты на право добычи изумрудов местным крестьянам, для которых «камень божий» несомненно является «продуктом общей земли, как бы национальной собственностью народа, и никому нельзя запретить

¹ Компанией в 1912 г. было составлено свыше 560 протоколов, но разбор дел тянулся годами, а наказание — не свыше одного месяца тюрьмы — никого не страшило: местные крестьяне считали компанию «узурпатором исконных прав народа на камни».

его добычу» (Денисов-Уральский). С этой психологией мне часто приходилось сталкиваться на Урале не только на Изумрудных копиях.

Нам известно несколько типов хитников, общее количество которых превышало в некоторые годы 8000 человек (из коих 3000 были известны по фамилиям).

Первый тип — это крестьяне, которые занимались этим после своих полевых работ. Нередко крестьяне местных сел и деревень собирались партиями в 10 или 15 человек и, забрав провизию недели на две и необходимый инструмент, ехали на Изумрудные копи. Не доезжая до копей километра два, они останавливались среди густого леса. Вечером, когда смеркнется, они подъезжали к старым отвалам, накладывали в ящики землю и отвозили ее километра за два на берег речки, где на другой день с утра тщательно промывали, промытую породу вываливали на березовую кору и, перебирая ее специально приготовленными лопаточками, отыскивали пзмуруды.

Второй тип добывателей-хитников на местном языке назывался «зимогорами». Они жили в лесу в землянках и только время от времени выходили на Асбестовые копи, для того чтобы одну часть своего заработка израсходовать на водку, а на другую купить запас пищи на несколько дней; затем они уходили обратно в свои лесные жилища, находившиеся от Асбестовых копей километров за 25.

Хитники-зимогоры лошадей не имели и ночью выходили к свежим отвалам, накладывали землю в холщовые мешки и уносили в лес, где и занимались отборкой изумрудов. Часть хитников собиралась большими организованными группами для добычи из казенных месторождений: они проходили дудки или даже вели работы по всем правилам горного искусства. Гомилевский в 1914 г. подробно описывает такие работы около старого Красноболютского прииска, отстоящего от Троицкого на 18 км. Здесь наблюдалось до 50 шурфов, дудок и ям; глубина некоторых из них достигала 10—15 м.

Промывку сланцев хитники или старатели производили очень простым способом, но чрезвычайно тщательно. Хитники собирались у мест своих разработок иногда многочисленными группами (человек до 200) и пока одни раскапывали отвалы или рыли новые шурфы, другие занимались промывкой сланцев. Сланцевую породу промывали небольшими порциями, пользуясь для этой цели плоскими ситами на деревянных рамах (род вашгердов), их много раз погружали в воду и при этом встряхивали. Промытую породу разбирали руками на небольших деревянных пятах, внимательно просматривая каждый кусок тальки.

Огромная доходность работ хитников, правда, безжалостно выбравших более богатые участки, с несомненностью заставляла поставить на очередь вопрос о более правильном ведении дела и о борьбе с хищничеством не полицейскими мерами, а организацией артелей на кооперативных основах. Е. Гомилевский отмечал, что необходимо весь район Изумрудных копей разбить на отдельные участки, каковые сдавать крупным артелям или отдельным предпринимателям, с тем, однако, чтобы работы велись в крупном масштабе.

Работы после 1923 г. С 1923 г. Изумрудные копи эксплуатировались на новых началах, и, как ни трудны были первые шаги треста «Русские самоцветы», за три года работа на копиях изменилась коренным образом. Мои трехкратные посещения копей выявили ряд достижений в этом направлении.

Работы заключались в создании крепкого технического и хозяйственного центра на Троицком прииске, в организации специальных артелей двух типов — разведочных и эксплуатационных и в стремлении к хозяйствен-

ному использованию главных разработок. О создании центрального управления на Троицком прииске я уже говорил. Здесь были полностью восстановлены фабрика и силовые установки, построена центральная электрическая станция и проведено электрическое освещение, организован кооператив и технические мастерские, созданы школа и культурный центр для старателей, а часть свободных помещений отведена под жилье. Таким образом, Троицкий прииск начал обслуживать весь район не только административно, но и хозяйственно, что облегчило положение старателей многочисленных артелей, общее число членов которых доходило до 400. Нет никакого сомнения в том, что значительную часть старателей набирали как из старых рабочих, так, особенно, и из опытных хитников, и этими новыми формами стимулировался интерес населения к камню. Я могу с уверенностью сказать, что период хитничества был изжит и что при правильном развитии современных форм и намечающихся мероприятий он и не возродится.

Артельные работы за последние 2—3 года оказались не только жизненными, но и довольно удачными по характеру эксплуатации. Всего работало разное число артелей — от 10 до 20 и 25 одновременно, причем иногда общее количество занятых рабочих доходило до 400. Каждой артели на основании договора нарезался определенный участок — долянка. Месячная аренда не превышала 1 руб. за десятину; управление копиями и трест выплачивали артели стоимость добытых ею камней на основании оценки специальной комиссии, приезжающей периодически на копи и рассматривающей в присутствии старателей добытый товар. За особо удачные находки, помимо обычной оплаты по норме, выдавались премии.

Добыча шла под непосредственным руководством техрука, с применением всех правил горного устава; старатели должны были пользоваться советами треста и его работников.

Промывку материала производили теми способами, которыми пользовались хитники, причем в некоторых долянках после отмывки мелкого сланца «галю» рассматривали на специальных оцинкованных столах, под окном в крыше землянки. Хотя сами старатели заинтересованы были сдавать весь товар тресту, так как продажа на сторону была строго запрещена и каралась, все же во время промывки и сортировки на приисках находились специальные контролеры-десятишники.

Самым слабым местом организации было полное отсутствие средств у старателей и потому — необычайно тяжелые материальные условия в начале работы, до нахождения «товара».

Что касается хозяйственных работ, то здесь в первую очередь стояла задача по откачке озер, образовавшихся на месте обоих разрезов Троицкого прииска, содержащих около 10 млн. ведер воды. Эта работа была успешно закончена к весне 1925 г.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУМРУДА

Величина кристаллов изумруда Изумрудных копей бывает весьма значительной; иногда длина их достигает 20 см при 15—20 см ширины. Еще больше величина бериллов, сопровождающих изумруд в пегматитовых жилах. Во всяком случае по величине кристаллов изумруда ни одно месторождение в мире не может сравниться с уральским. Особенно хороши были камни первых добыч: большая группа в 101¼ карата, потом камни в 60, 64½, 16 и 15 каратов были первыми прекрасными образцами огранки Петергофской гранильной фабрики (1831 г.).

Общее количество изумрудов (разных качеств), добытых начиная с 1831 г., в сущности, не поддается точному учету. Интересно отме-

тить, что большая часть лучшего материала гранилась первое время на Петергофской фабрике, где за первые 10 лет было огранено свыше 5 тыс. каратов.

Официальная статистика говорит, что с 1831 по 1862 г. было добыто около 2,3 т изумруда; во время разведок и работ Псклевского в 1872 г. добыто 360 кг. Общее количество камней, добытых французской компанией, ввиду коммерческой тайны остается неизвестным (по подсчетам Гомилевского, — около 10 т). Наконец, очень значительное количество было добыто крестьянами по билетам в 90-х годах и хитниками в разное время и в разных местах. В общем, по данным 1912 г., на 15—16 т пустой породы приходилось около 16 кг изумрудов; так как с 1898 по 1912 г. было извлечено на Мариинском прииске около 2000 т, а на Троицком 100 000 т сланцев, то можно считать, что общее количество добытого компанией камня составило около 10—12 т, а всего не менее 20 т.

Интересно, далее, привести несколько соотношений из времен добычи французской компании: в 1912 г. из $\frac{2}{3}$ тонны сырого материала было огранено и продано около 12 тыс. каратов на сумму 70 тыс. руб.

На 16 т сланца приходилось 10—16 кг сырого изумруда, давшего 300—600 каратов годного материала. Всего почти за 100 лет было огранено около 500 тыс. каратов русского изумруда, стоимостью не менее 10 млн. руб.; одновременно было добыто около 3 т александрита и 3 т фенакита.

Себестоимость самоцветов, отправлявшихся из Екатеринбурга, равнялась 100—150 руб. за килограмм, а принимая во внимание расходы по огранке, содержанию магазинов и т. д., — около 200 руб. за килограмм. Если в среднем из килограмма камней можно было отобрать около 25 каратов чистого ограненного материала, то себестоимость одного карата ограненного камня, по данным 1912 г., определится в 6—8 руб.

Цены на уральский изумруд в довоенное время (1912—1913 гг.) доходили до 200—300 руб. за карат исключительно чистых разновидностей, но для ходовых, дешевых сортов имелись все градации, начиная с 1—4 руб. за карат; в 1924 г. цены колебались от 1 руб. до 1500 руб. за карат.

В связи с деятельностью треста «Русские самоцветы» мы производим детальное обследование и картировку старых разработок. При этом выясняется, что в общем месторождение выработано не глубже 10—15 м; только на Троицком и Сретенском приисках на протяжении нескольких сотен метров имеются разработки глубиной до 35 м. Но и в пределах 15—20 м есть еще ряд целиков, общий характер которых уточняется последними шурфовочными работами. Если мы примем во внимание все приведенные выше цифры, то можно в общих чертах считать вероятный минимальный запас до глубины 50 м в несколько раз большим, чем запасы уже вынутых изумрудоносных сланцев.

Эти данные основаны на грубых подсчетах, но дают понятие о запасах, которые еще имеются во всей полосе Изумрудных копей.

Если даже принять максимальный выпуск на рынок в год равным наибольшей добыче в Колумбии, то получится, что даже небольшие глубины в 50 м обеспечивают развитие изумрудного дела на многие десяти лет.

Только повышенная техника может обеспечить минимальные расходы эксплуатации и, особенно, ограничить утечку и утайку товара — главный бич всякой кустарной добычи драгоценных камней.

Сорта камня. Рыночные сорта камня, благодаря организации трестом «Русские самоцветы» планомерной приемки, более или менее определены, причем совершенно особняком идет «коллекционный товар».

Существовавшие марки приемки (1924—1925 гг.) следующие.

I. Марка 0 — головка-зелень (совершенно прозрачная).

Марка 1 — зелень высокосортная, с небольшими дефектами, трещинками или табачностью.

II. Средняк. Марка 2 — зелень травянистая чистая.

Марка 3 — зелень травянистая с дефектом.

III. Беляк. 4 — чистые голубые камни.

Марка 5 — бледно-голубые и голубые с дефектом.

Конечно, отнесение к этим маркам требует очень большой опытности и не всегда может быть проведено с достаточной объективностью. Особенно сложен вопрос для яблочно-зеленых сортов высоких марок, которые по чистоте могли бы расцениваться наравне с № 1 или 2, но по мертвенности тона с ними ни в коем случае не могут быть сравнены. Опыт показал, что из одного грамма чистого ограночного материала-сырья выходит 1 карат ограненного камня.

Цвет камней. В уральских камнях есть обычная желтоватость или золотистый отблеск, тогда как изумруды Америки безукоризненно зеленого тона, с некоторым оттенком синего цвета. Впрочем тон изумрудов Урала необычайно изменчив, имеются все градации — от желто-зеленого или почти бесцветного берилла вплоть до очень темного, почти непрозрачного изумруда. Наибольшей густотой тона всегда отличались камни, находимые в самих биотитовых сланцах, тогда как мутно-зеленоватые камни в полевом шпате и в прорезающих месторождение пегматитах по цвету скорее приближаются к бериллу. В противоположность этим камням, кристаллы из ям Кузнецова, в 10 км от ст. Баженовой, отличаются более синим тоном и составляют переход к темным аквамарином. Весьма часто, особенно на кристаллах из пегматитовых жил, наблюдается ясно выраженная зонарная структура, в которой чередуются зоны различной густоты окраски, с большим или меньшим содержанием пигмента. Иногда эта зонарная структура переходит в настоящее скорлуповатое строение без какого-либо резкого изменения в характере окраски отдельных слоев.

Качество камней весьма различно, но вообще камни очень сильно трещиноваты, содержат опромное количество включений (преимущественно биотита) и в общем очень неоднородны.

Огранка камней. Огранка камня после приемки сырья на копия приемочной комиссией происходит в Свердловске на гранильной фабрике, причем от 5 до 15 пранильщиков заняты огранкой камня в форме типичного «треппеншнитта» и в виде мелкой квадратной искры. На основании опыта работы пранильщиков известно, что в день опытный мастер обрабатывает не больше 5—6 каратов.

Реализация камня идет через правление треста в Москве и его представительства в Париже и Лондоне, причем ведется на монопольных правах, по декрету от 24 ноября 1923 г. Согласно этому декрету, тресту предоставляется исключительное право не только на добычу изумрудного сырья на всей территории СССР и на закупку сырья и полуфабрикатов, но также право привлекать старателей. Этим был нанесен серьезный удар по хищничеству. Сейчас нельзя отрицать наличия частичной спекуляции изумрудным сырьем, но масштаб ее несравним со спекуляцией того времени, когда в лесу процветали хитные работы и десятки мастерских Екатеринбурга работали на краденом изумруде и открыто им торговали.

ОБЩЕЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Две основные полосы месторождения изумрудов лежат на восточном склоне Урала в общем простирании с поясом гранитных выходов, который тянется с севера на юг приблизительно под меридианом 30 и 31° (от Пулково) и составляет длинную цепь пегматитовых процессов: Верхотурье, Алабашка, Мурзинка, Липовка, Адуйский район, Изумрудные копи, копи изумрудов у ст. Баженовой, Багаряк (Баевка с вольфрамитовыми и флюоритовыми месторождениями), Кыштымский район (пегматиты и нефелиновые сиениты), Ильменские горы, Санарские и Каменные россыпи (см. карту фиг. 2, а также стр. 320 и след.).

Как уже говорилось, северная часть изумрудоносной полосы почти непосредственно примыкает к богатому пегматитовому району адуйских и режевских гранитов, отделяясь от него болотистым и покрытым лесом водоразделом Реж — Рефт. Но и на этом промежутке в 30—40 км имеется ряд выходов гранитных пегматитов и связанных с ними пневматолитов; так, севернее Северного Крестовика и Старо-Мариинского прииска за р. Шемейкой В. Ярковым была открыта жила зеленого плавика. Еще далее к северо-западу, в выемках Режевской ж. д. на 65-й версте от Свердловска, мною найден ряд крупнокристаллических пегматитов, изредка содержащих большие, сильно разрушенные кристаллы апатита. Столь же многочисленны связующие звенья изумрудоносной полосы с южными месторождениями: к северу от железной дороги около ст. Баженовой мы наблюдаем в шахтах Кузнецова типичные месторождения, связанные с гранитными атофизами и кварцевыми жилами. Имеются указания на аналогичные породы и к югу от железной дороги. Наконец в 50 км еще южнее распространены типичные сильно минерализованные пневматолиты Багаряка и известны находки кристаллов берилла.

Все эти данные заставляют связывать Изумрудные копи с полосой пегматитовых и пневматолитовых проявлений гранитной магмы, с чем совершенно согласуются многочисленные описания Гревингка, Миклашевского, Михеева, Гомилевского и других, отмечающих огромную распространенность гранитных жил разных типов в отдельных приисках. Особенно наглядно это видно в северном разрезе Троицкого прииска, где в западном борту как бы белые стены — мощные пегматитовые жилы (альбитита) косо, под углом СВ 30°, пересекают меридионально вытянутую выработку.

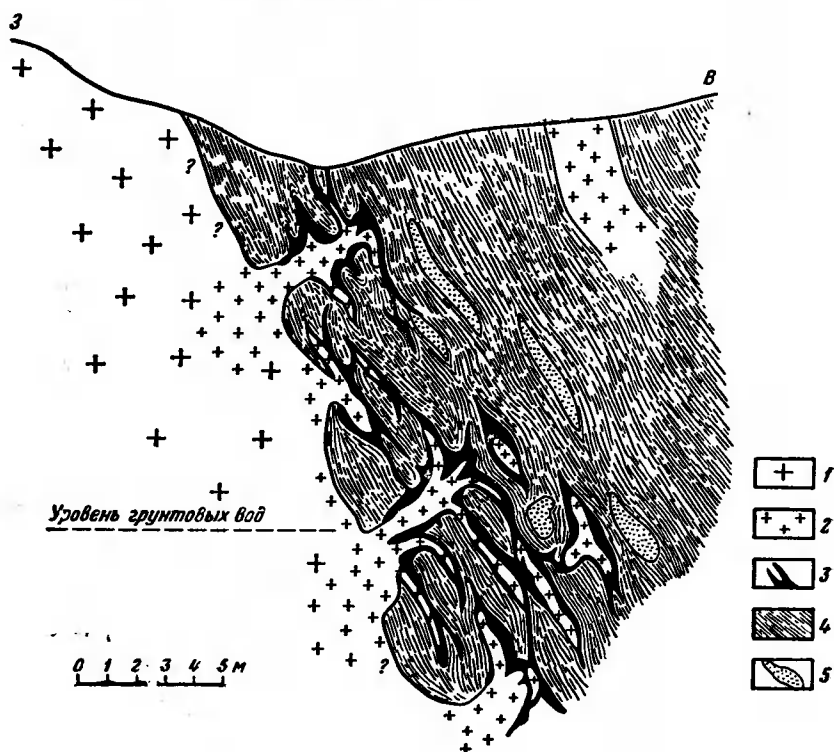
Обе полосы Изумрудных копей в схеме могут быть представлены в виде свиты сланцеватых, сильно изменчивых по цвету, внешнему облику и составу пород, которые мы будем называть кристаллическими сланцами, зажатых с запада мощным гранитом Монетной и Березовской дач, а с востока — дунитово-широксенитовым массивом Асбестовых копей, в свою очередь, окаймленным кислыми габброидными фациями.

Сама зона распространения изумрудоносных пород обладает шириной 100 до 600 м и обычно круто падает к востоку (в среднем около 70°), непосредственно примыкая к гранитному массиву, как бы обтекая его¹. Обычное простирание — СВ 330°, иногда отклоняется до 300°.

Необычайная болотистость и задернованность района, покрытого местами еще девственной тайгой, почти полное отсутствие естественных обнажений и сильное поверхностное изменение пород на глубину

¹ Падение часто склоняется на запад, меняясь на протяжении одной и той же жилы. У старателей имеется предубеждение против жил, падающих круто на запад, что вряд ли правильно.

до 10—20 м создают очень большую трудность при геологическом и петрографическом исследовании этой области, и лишь начатые в 1920 г. Геологическим комитетом детальная геологическая съемка и распуфровка всей области Изумрудных и Асбестовых копей смогут дать истинную петрографическую картину района.



Фиг. 13. Схема строения Изумрудных копей (по А. Е. Ферману, 1924 г.)

1 — гранит; 2 — пегматит, альбитит, письменный гранит, каолин; 3 — изумрудноносный слюдяной сланец; 4 — тальковый, актинолитовый и глинистый сланцы; 5 — гнейсовидные плотные сланцы и гранодиоритовые жилы. Аплиты

Западный гранитный массив состоит из типичного однослюдястого гранита, к которому с востока примешиваются выделения двуслюдястого гранита и мощные пегматитовые жилы. Количество последних особенно увеличивается к восточному краю массива, где они врезаются в свиту, названную нами кристаллическими сланцами.

С востока эту же свиту окаймляет более сложный комплекс пород, причем в его основе лежит мощный душитово-широксенитовый массив Асбестовых копей, окаймленный габброидной, менее основной фацией. Между этим озмеевиком с габброидной оторочкой и восточной частью нашей кристаллической свиты наблюдается довольно мощный гранодиоритовый или просто диоритовый массив, затем между ними и габбро на севере — интрузия более молодых кварцевых порфиров, а к северу и к югу от диоритового массива — частью, сплошные змеевики, непосредственно граничащие с нашей изумрудноносной полосой, частью остатки осадочных пород в виде кварцитов, известковых линз и др.

Сама свита кристаллических сланцев, с очень изменчивым простираанием, чаще всего в с.-с.-з. румбах (обычно 330°), состоит из пестрой

перемежающейся серии слюдяных (биотитовых), тальковых, тальково-актинолитовых, тальково-хлоритовых, хлоритово-актинолитовых сланцев, местами переслаивающихся с более плотными линзами амфиболитово-полевошпатовых и гнейсовидных мигматических пород, в старой литературе относившихся к «диориту». В своей основе — это типичная, богатая магнем свита, сильно метаморфизованная, спрессованная и инъецированная¹.

Сильная гипергенная переработка этих образований, их позднейшее отальковывание, серицитизация, бауеритизация, хлоритизация и каолинизация представляются общим явлением, сильно усложняющим выяснение первичной породы самих кристаллических сланцев, о которых можно будет судить только по исследованию материала глубоких выработок (20—40 м), но которые в общем в своей основе состоят из пород, весьма богатых магнем, железом и частично кальцием, бедных кремнекислотой и местами совершенно лишенных глинозема.

Весьма характерна во всех копиях роль кварцевых, пегматитовых и гранитных жил, которые прорезают месторождение частью вкрест простирания пород, частью своими апофизами проникая вдоль сланцеватости пород и образуя иногда тоненькие полевошпатовые жилки.

К этим образованиям гранитной магмы надо относить: 1) крупнокристаллические скопления гранита, распадающиеся в типичную дресву; 2) близкие к ним крупнозернистые пегматиты, обычно с гранофировой, реже с графической структурой; 3) почти чистополевошпатовые жилы и скопления, образующие апофизы гранитных жил — альбититы или плагиоклазиты; 4) более редкие кварцевые жилы, чаще сопровождающие отмеченные выше образования, но пространственно от них отграниченные; 5) мелкозернистые аплиты с кварцем частью более древних, чем пегматиты, интрузий, частью богатые турмалином (преимущественно плагио-аплиты).

К пегматитовым образованиям как второго, так и третьего типа непосредственно примыкает черная сверкающая и жирная на ощупь сланцеватая порода, содержащая изумруды, — ее мы будем называть изумрудным биотитовым сланцем. Он лежит неправильными прослойками, линзами или скоплениями от 1 см до 1 м (реже большей мощности), обычно извивается вдоль скоплений пегматитов, сохраняя параллельность общей сланцеватости свиты.

Наконец, последний петрографический элемент — жилы или мощные останцы диоритовых пород, очевидно, более древнего возраста, чем сама складчатость, являющиеся как бы контрфорсами, между которыми зажаты свиты сланцев и ворвавшиеся в них кислые интрузии. Их механическое, а не химическое значение в образовании месторождений очень велико.

На основании общих геологических и петрографических данных можно нарисовать следующую картину месторождений.

Сложная серия частью осадочных пород, частью же основных интрузивных пород перидотитовой магмы, богатых магнием и железом (змеевиков), была сначала прорвана жилами диоритовых пород, может быть, наиболее кислых остатков большой интрузии Асбестовых копей, а затем в нее внедрился более молодой гранит, метаморфизировавший всю свиту и положивший начало вдоль своих пегматитовых апофиз мигматическим образованиям, в которых скопились элементы как интродуцированной свиты, так и самого гранита. Это внедрение шло в виде глубинного процесса, в

¹ Вся серия сланцев в деталях напоминает знаменитую тальково-серицитовую серию Disentis в Швейцарии, с которой имеется аналогия как в отношении роли змеевиковых пород, так и в распространении хромовых соединений. См. A. Heim. Zs. prakt. Geol., 1918; R. L. Parker. Die Gesteine der Talklagerstätten von Disentis. Freiburg, 1920, Inaug. Dissert.

связи с общими тангенциальными давлениями Уральского хребта и одновременно с ними, сопровождалось действиями стресса и особыми условиями давления, удерживающего летучие компоненты и приводившего к определенному комплексу минералов, отвечающих нижней части средней зоны метаморфизма по Грубенману.

Все детали строения и минерализации копей могут быть объяснены этой схемой, к отдельным моментам которой я и перейду дальше, причем последовательность процессов может быть выражена следующим образом:

Фаза I. 1) Образование свиты осадочных пород.

2) Внедрение продуктов дифференциации перидотитовой магмы, пироксенитовых, дунитовых, гранодиоритовых, порфировых массивов, линз, жил, диоритовых жил.

Фаза II. 3) Действие бокового (тангенциального) давления с механическими разломами. Образование свиты кристаллических сланцев. Одновременно —

4) внедрение с запада гранита, крупных пегматитовых и аплитовых жил и

5) образование жильных апофиз с внедрением их по сланцеватости пород и образованием мигматитов.

Фаза III. 6) Гипертенная переработка месторождения (полевошпат — в каолин; актинолит — в хлорит и тальк; змеевик — в тальк + халцедон; пироксен — в змеевик и т. д.).

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТИПИЧНЫХ ЗАБОЕВ

При посещении мною зимой 1924/25 г. Изумрудных копей на них работало 20 артелей на участках в разных частях меридиональной полосы. Привожу наиболее типичные данные по некоторым забоям, так как они будут служить примерами для геохимического анализа месторождения.

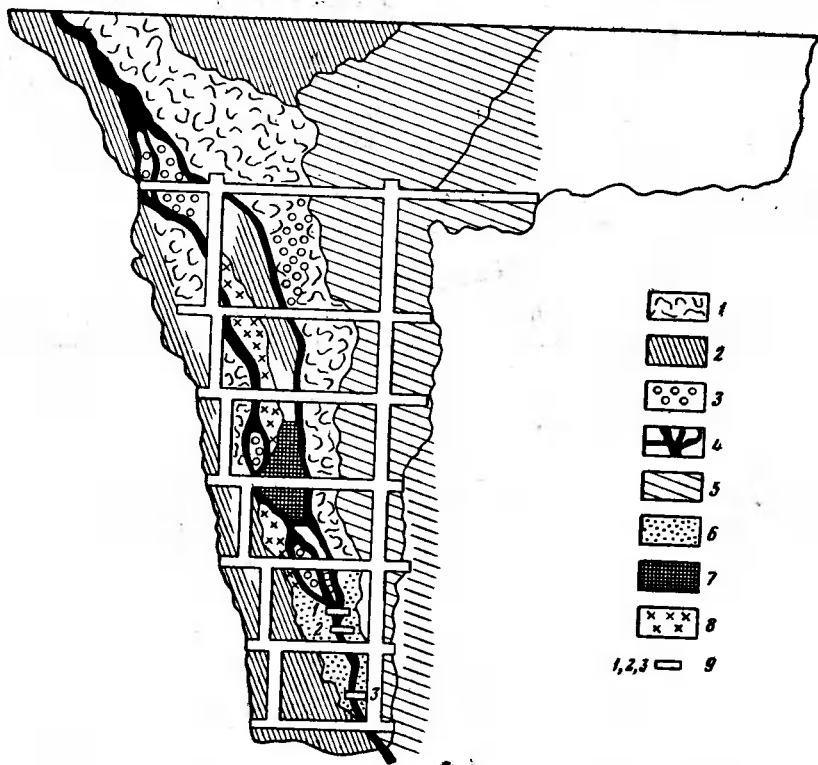
Мариинский прииск. На самом северном, Старо-Мариинском прииске несколько артелей проходило шахты и два открытых разреза для добычи плавикового шпата (очень чистого, светло-фиолетового цвета).

В открытом разрезе плавиковый шпат или входил в кварцево-полевошпатовые жилы с оторочками из маргарита или мусковитовой слюды, или же располагался прекрасно образованными октаэдрами на поверхности столбчатых зон мусковита. См. анализ VII (стр. 399).

Метрах в 250 от Старо-Мариинского прииска расположены шахты Крестовика, знаменитого своими густо-зелеными камнями. Здесь наблюдается необычайно запутанная картина простиранья сланцевой свиты, причем мощных пегматитов нет, а имеются только остатки пегматитовых прослоечек по простиранью кристаллических сланцев. Очень часты совершенно самостоятельные желваки, как бы отторженцы, полевого шпата и кварца, окруженные изумрудным сланцем.

В бытность мою здесь на шахтах работало 20 человек (до глубины 10—14 м), которые частью расчищали старые французские забои с довольно большим количеством изумрудной породы. Изумрудный сланец наблюдался в виде очень неправильных скоплений, темный, черный, раздувами до 0,5 м (см. анализы II и III). К западу от забоя — тальковый сланец, к востоку (висячий бок) — сверкающий при свете рудничного фонаря светло-зеленый хлоритово-актинолитовый сланец («ширловый» — по местному обозначению, анализ V), местами переходящий в чистый акти-

нолитовый (анализ VI). Надо сказать, что последовательность: тальковый сланец (а) — изумрудный сланец (б) — хлоритово-актинолитовый сланец (в) — тальковый сланец (г) наблюдается во всех четырех забоях этой выработки, причем в этом направлении всегда породы следуют от лежащего бока к висячему, т. е. актинолитовый сланец лежит в висячем. Иредка



Фиг. 14. Профиль работ на Мариинском прииске № 32 в 1841—1842 гг. (от отчета Вейца, 1842 г.)

Номенклатура пород по оригиналу: 1 — амфиболит; 2 — диоритовый сланец; 3 — лучистый камень; 4 — жила слюдяного сланца; 5 — тальк; 6 — полевои шпат; 7 — дымчатый кварц; 8 — голубоватый кварц; 9 — места открытия изумрудов в 1841 и 1842 гг.

между тальковым сланцем (а) и изумрудным (б) находится белая прослойка каолина, очевидно, замещающего полевои шпат. Скопления кварца и полевои шпата с изумрудами и без них никогда не наблюдаются внутри актинолитового сланца или талькового; наоборот, всегда они тесно связаны с изумрудным черным сланцем. Характерно постоянное выклинивание пегматитов и обогащение хлоритово-актинолитовыми породами висячего бока.

В июле-августе 1924 г. в делянке Скутина (самой южной из группы Мариинских копей, в 241-м квартале) была сделана совершенно исключительная находка гнезда изумрудов, причем из 1 м³ породы было получено ограниченного материала очень высокой марки на несколько сотен тысяч рублей. Характерной чертой этих изумрудов является их густой и ровный тон и почти полное отсутствие включений биотитовых листочков. Последнее объяснялось тем, что главные массы изумрудов встречены были не в обычной биотитовой зоне, а в своеобразной мягкой зеленой породе, которая

оказалась хлоритово-биотитово-актинолитовым сланцем. По зарисовкам Сигова и данным М. Гордиенко, а также моим наблюдениям, месторождение рисуется в виде очень крутой складки, опрокинутой на запад, образующей ясно выраженное седло, или «гриву», по местному выражению. Ось этой складки состояла из массы сильно разрушенного и каолинизированного пегматита, богатого плавиковым шпатом; к ней только в западной части примыкал настоящий биотитовый сланец или слюда типа «звездаря»; к востоку (т. е. в висячем боку складки) шли породы в такой последовательности: каолин, хлоритово-актинолитовая порода с пятнами биотита (называвшаяся у рабочих «серпентином»), содержащая лучшие камни, далее — слюдяно-тальковый и просто тальковый сланец. Камни находились и в слюдяно-тальковом сланце, причем основное его количество было встречено к востоку от вершины складки, в верхней части ее висячего бока. Генетически это месторождение мною изучается на основе многочисленных анализов.

Троицкий прииск. Зимой 1925 г. в бортах разреза можно было наблюдать много поучительного; привожу лишь одно наблюдение.

В северном борту северного разреза — несколько рассыпчатая гнейсовидная прожилка плагиоаплита (кварц, плагиоклаз, немного биотита), далее — 1 см биотитовой зоны с черными турмалинами, постепенно переходящей в актинолит с черной слюдой, а затем и чистый; за актинолитом следовал чистый тальк. Такие мелкие рассыпчатые жилки аплита с турмалиновыми скоплениями рабочие называют «пепельниками» и не считают их признаком на изумруд (что, конечно, совершенно правильно). См. анализ VIII.

Люблинский прииск. Знаменитый прииск с прекрасными камнями, очень хорошо изученный Миклашевским и прекрасно вскрытый новыми работами. Хотя все осмотренные шахты пройдены не глубже 12—14 м и оставались, таким образом, над уровнем грунтовых вод, т. е. в зоне гипергенеза, тем не менее ряд кварцшлатов, пробитых вкрест меридиональной полосы, обнаруживал весьма типичное строение (с запада на восток):

Каолинизированный слюдяно-тальковый сланец	Изумрудный черный сланец	Чистополевошпатовый пегматит	Плотный кристаллический сланец с гнейсовидной структурой

Все забои имели почти сходную картину, но в некоторых случаях кристаллический сланец замещался актинолитово-хлоритовым, особенно в частях, соприкасающихся с изумрудным сланцем.

Сретенский прииск. Наиболее внимательно мною был изучен Сретенский прииск, в котором соотношения изумрудных сланцев с пегматитами выступают необычайно резко. Обычное строение забоев:

Пегматит полевошпатовый (альбитит) или письменный гранит или гранитная дресва	Черный изумрудный сланец с прослойками и линзами кварца (анализ I)	Хлоритово-актинолитовый сланец	Тальковый сланец

В забоях наблюдается необычайно резкая смена красок: почти белоснежный пегматит, совершенно черный сланец и искристый хлоритово-актинолитовый сланец. Так как в этом районе главные стволы пегматитов идут от гранитного массива к востоку, нередко с падением на запад градусов на 20, т. е. вкрест простирания сланцевой свиты, то кварцшлат, про-

бываемые с запада на восток, обычно наталкиваются на пегматит в лежащем боку, затем пересекают его, и пегматит уходит в висячий бок. Это очень рельефно видно на пяти шахтах Сретенского прииска на глубинах 14—18 м. В делянке Куткина (1924 г.) привлекало к себе внимание скопление апатита в изумрудном сланце, но только непосредственно у самой границы его с белым полевым шпатом.

Привожу еще несколько типичных забоев в районе Троицкого прииска (по данным Гордиенко 1923 г.):

1. Разведочная канава 1 (на параллели Троицкого прииска, в 250 м к северу от кварцлага просеки 290/264 и в таком же расстоянии к западу от просеки 264/265).

Запад		Восток	
Гранит	Кварцево-пегматитовая жила (дресва)	Слюдяной сланец	Хлоритово-актинолитовый сланец
простираение СЗ 315—320°			
падение на запад 80°			

В другой части к западу:

Висячий бок				Лежащий бок
Тальк	Кварцевая жила	Слюдяной сланец	Пегматит (альбитит)	Хлоритово-актинолитовый (оталькованный сланец)

2. Разведочная канава 3 (в 100 м к югу от широтной просеки 265/291 и к востоку от дороги на Троицкий прииск). Ряд пегматитовых жил в оталькованных сланцах, падающих на запад 75—80°; всегда только в висячем боку гранитного пегматита имеется тонкая оторочка из биотитового сланца.

3. Разведочная канава 4 (в 100 м к югу от широтной просеки 265/291 и к западу от дороги на Троицкий прииск).

Запад		Лежащий бок		Восток		
Гранит	Жила кварца	Слюдяной сланец	Оталькованная порода	Пегматит и пегматитовая дресва	Слюдяной сланец	Хлоритово-актинолитовая порода

Общие результаты изучения отдельных забоев

Совокупность всех наблюдений над свежими забоями дает нам достаточно ясную морфологическую картину месторождения.

В своей основе месторождение состоит из четырех элементов, закономерно связанных между собой:

1) пегматит (альбитит, плагиоклазит, крупнозернистый гранофировый гранит, гнейсовидный пегматит);

2) изумрудный биотитовый сланец;

3) хлоритово-актинолитовый сланец;

4) серия тальковых, тальково-слюдяных и других сланцев.

К этим основным элементам присоединяются еще следующие морфологические элементы:

5) мелкозернистые аплиты (плагиоаплиты) или мелкозернистые турмалиновые граниты;

6) темные, обычно неслоистые бесструктурные породы диоритового типа;

7) инъецированные мигматические гнейсовидные породы.

Установить различие этих типов пород нелегко, и только детальные химические анализы позволяют правильно расшифровать всю свиту.

Поэтому полевые названия нередко совершенно не отвечают действительности, а старые зарисовки не могут быть использованы для геохимического анализа. Наиболее резко, однако, отличаются цветом первые три элемента: белый 1, темный, искристый, почти черный 2 и зеленый 3 (при окислении ярко-желтый).

Первое основное положение, которое бросается в глаза, — это закономерное взаимное расположение четырех первых зон, причем их последовательность нормальная:

- 1) пегматит до 2 м;
- 2) биотитовый сланец до 1,5 м;
- 3) хлоритово-актинолитовый сланец до 1 м;
- 4) тальковый сланец до 3 м и более.

При этом может изредка выпадать третья зона, которая иногда разбивается на:

- 3а) биотитово-актинолитовый сланец;
- 3б) хлоритово-актинолитовый сланец, например анализ V;
- 3в) актинолитовый сланец, например анализ VI.

Граница между 1 и 2-й зонами нормально очень резка, между 2 и 3-й имеются переходы, но иногда и здесь граница в достаточной степени очевидна; наиболее мягки и постепенны переходы между 3 и 4-й зонами.

Очень важно и довольно постепенно различие между лежащим и висячим боком; если мы будем идти от лежащего к висячему боку, то нормально должны были бы получить:

4 3 2 1 2 3 4

В действительности же мы нередко наблюдаем 4 1 2 3 4, или 4 3 (тонкая), 1 2 3 4, или 4 2 (очень тонкая), или 1 2 3 4. Это весьма важно и, как мы видели, довольно постоянное явление сопровождается и изменением изумрудности, всегда меньшей в лежащем боку.

Перейдем к краткой морфологической характеристике отдельных зон.

Пегматитовая и аплитовая зона.

Морфологически весьма разнообразна. В одних случаях представляется в виде очень крупнозернистого гранита, легко рассыпающегося в дресву, частью каолинизированного, частью богатого кварцем. В этих случаях наблюдается мало изумрудов. В других месторождениях пегматиты носят чисто полевошпатовый характер, с редким, частично обсосанным и растворенным дымчатым кварцем. В этих случаях мы имеем дело с кислым альбитом или с олигоклазом; в самом альбите сидят колумбиты, а в пустотках — кристаллики альбита. Такие жилы служат хорошими проводниками на изумруд. Гораздо реже полевошпатовые жилы переходят в крупнозернистые породы из синеватого олигоклаза, кварца и биотита. Весьма часты и мелкозернистые жилки аплитового или, вернее, плагио-аплитового характера; часть из них как будто бы более раннего возраста, чем типичные пегматиты, часть же, несомненно, более позднего. Вокруг них наблюдается лишь в весьма слабой мере образование биотитовых и актинолитовых оторочек, за исключением тех моментов, когда они богаты турмалином: вокруг таких турмалиновых аплитов биотитовая зона сплошь переполнена черненькими кристалликами шерла, но и в этом случае оторочка не богата изумрудом.

Весьма редки постоянные пегматитовые жилы с письменной структурой. В Троицком прииске наблюдаются интересные флюидальные пегматиты с ленточными выделениями кварца вдоль зальбандов.

Мощность и внешний вид этих гранитных интрузий весьма

разнообразны: часть крупных жил до 4—5 м мощности сечет свиту вкрест простирания, выделяя отторженцы и отпрыски в стороны по сланцеватости свиты. Именно вокруг этих апофиз, а не вокруг поперечных стволов главным образом и концентрируется образование биотитовых зон с изумрудом. Эти апофизы могут утончаться до 1 см и менее, так что в конце концов наблюдается их полное выклинивание, причем, однако, сопровождающие их биотитовые зоны продолжают дальше. Местами, особенно в областях сильных тектонических нарушений, имеются полевошпатовые и кварцевые отторженцы или линзы, не связанные, по-видимому, с главными стволами жильных выделений. Интересно отметить, что описанные выше зоны встречены только вокруг тонких, конечных апофиз, тогда как вокруг более мощных стволов наблюдается типичная мигматизация с образованием настоящих гнейсовидных пород. Это различие, связанное, очевидно, с различием в температуре и активности газовых компонентов, необычайно резко наблюдается на северном разрезе Троицкого прииска.

Как указано, в практическом отношении наиболее заслуживают внимания пегматитовые апофизы, идущие по простиранию свиты в виде самостоятельных жил. Нередко, однако, наблюдается, что подобная жила, как говорят рабочие, — «разбивается», т. е. разделяется на многочисленные апофизы и вздутия и заканчивается в виде «кочана капусты». В этих случаях старатели хорошо знают (и я это мог наблюдать на Троицком прииске), что камни делаются светлее, «пропадают» в черном сланце, а вместо изумрудов обнаруживаются светлые бериллы в самом полевошпате. Как мы увидим в дальнейшем, этот процесс теоретически вполне понятен (вследствие большей скорости охлаждения пегматита).

Кварцевые скопления

В то время как в самих пегматитах, характерных своим белым цветом, кварцевые линзы сравнительно редки, мы наблюдаем их весьма часто как в биотитовой, так и в хлоритово-актинолитовой зонах. В них нередко хорошие изумруды. Кварц в них серый или дымчатый.

Биотитовая зона (см. анализы I, II, III)

Как указано выше, биотитовая зона, черная и сверкающая при определенном положении глаза, непосредственно прилегает к полевошпатовой. Ее характерные черты — гибкость, серебристый блеск, мелкая чешуйчатость; в Красноболотском районе чешуйки намного крупнее и ориентированы более беспорядочно. Листоватые массы биотита располагаются перпендикулярно боковому давлению (стрессу), как бы обтекая полевой шпат и линзы кварца. В противоположность этому типу черного биотитового сланца, известно образование «звездаря» из более крупных кристалликов слюды, ориентированных в самых разнообразных направлениях и потому при любом положении глаза или освещении сверкающих отдельными блестками. Эти зоны «звездаря» образуют как бы линзы, нередко подальше от полевошпатовых скоплений и, как показывает опыт, камней не содержат.

Иногда биотитовые листочки или отдельные пачки встречаются и внутри полевошпатовых жил, но это явление скорее редкое. В противоположную от пегматита сторону, а практически чаще всего в сторону висячего бока, биотитовая зона нередко без очень резких переходов начинает обогащаться хлоритом и актинолитом и этим создавать переход в следующую зону.

Актинолитовая и хлоритово-актинолитовая зона (см. анализы V и VI)

Эта зона очень характерна своим резко зеленым цветом, при обилии актинолита — ярко-яблочным, при преобладании хлорита — синевато-зеленым. Рабочие эту зону называют «ширловой» из-за обилия сильно вытянутых кристаллов актинолита, или «синюхою» (в случае мелкокристалличности). Она подвержена сильным изменениям вследствие накопления вторичного хлорита или сильного оталькования, которое дает типичные псевдоморфозы талька по актинолиту. В забое чисто актинолитовые скопления сверкают и ярко блестят. В частях, прилегающих ко второй зоне, наблюдается обогащение листочками биотита, в обратную сторону зона переходит без резких скачков в типичные тальковые или глинисто-тальковые сланцы. В отличие от чисто тальковых сланцев, эта зона характеризуется довольно высоким содержанием железа, из-за чего при сильном гипергенном изменении полосы, богатые актинолитом, окрашиваются в ярко-ржавые цвета.

Тальковые сланцы, вместе с другими сланцами разных типов, морфологически весьма разнообразны и до полного и детального их петрографического исследования не могут быть охарактеризованы сколько-нибудь точно. Здесь наблюдается ряд переходов от чистейшего талька с весьма небольшим содержанием железа до железистых лимонитовых прослоек, сильно окрашенных. Морфологически — это мягкие рассыпчатые тальковые сланцы, то с более плотными прослойками инфильтрованного типа, то с вторично измененными зонами с накоплением кремня, кварца или халцедона.

Диоритовые жилы

В некоторых частях месторождения имеются типичные диоритовые или кварцево-диоритовые жилы, частью разорванные или смещенные последующими тангенциальными движениями. Их плотная, мелкозернистая структура, полное отсутствие сланцеватости, темно-серый цвет дают возможность выделить их, еще при полевых наблюдениях, из разнообразных жильных тел сланцевой свиты. Иногда затруднительно отличить их от плагиаоплитов или гнейсовидных мигматитов. Рабочие называют их «звонарь» или «серяк».

Помимо этих общих данных, вытекающих непосредственно из полевых наблюдений, мы можем наметить еще ряд фактических положений, которые базируются как на моих наблюдениях над месторождением в 1921, 1924 и 1925 гг., так и на богатом опыте некоторых старателей, много десятков лет работавших на «Изумрудах»:

1. Изумруды связаны исключительно с черной сланцеватой породой, называемой изумрудным сланцем, или с полевошпатовыми, кварцевыми линзами. Изредка они приурочены к тальковым или актинолитово-тальковым породам.

2. Наиболее густо окрашенные изумруды наблюдаются в изумрудном сланце; в полевых шпатах они носят характер бериллов; в кварце, когда он залегает в сланце, встречаются и изумруды, неплохой окраски.

3. Черные изумрудные сланцы почти все без исключения связаны с полевошпатовыми или кварцево-полевошпатовыми пегматитами, внедренными по простиранию свиты (ССЗ—ЮЮВ, падение чаще всего крутое на восток). См. пункт 8.

4. Если изумрудный сланец не сопровождается полевошпатовой или гранитной породой, то по его краю можно наблюдать тоненькую кайму — еще сохранившуюся или совершенно каолинизированную прослойку полевого шпата.

5. Линзы и скопления полевого шпата и кварца очень редко встречаются внутри тальковых или актинолитовых сланцев, но преимущественно в изумрудном сланце, обволакивающим их со всех сторон.

6. Прослойки изумрудного сланца нередко сопровождаются кварцевыми жилами и жилками.

7. Скопления актинолитовых и хлоритово-актинолитовых сланцев наблюдаются постоянно в связи с пегматитом, по другую сторону от биотитового сланца, и служат обычно наведением при поисках изумрудных скоплений.

8. Последовательность зон: пегматит, биотит, хлорит, актинолит и тальк — выдерживается с достаточной резкостью, причем лишь в лежащем боку зоны биотита и актинолита могут или утончаться или совсем выпадать. С этим закономерно связано и накопление больших количеств и лучших изумрудов в висячем боку месторождений.

9. Из двух типов пегматитов — пластовых и ветвистых — первый приводит чаще к скоплениям темноокрашенных камней, тогда как второй дает большие количества светлоокрашенного берилла.

10. До 15—20 м глубины все месторождение сильно изменено гипергенными процессами, приводящими к каолинизации полевых шпатов и оталькованию актинолита, биотита и хлорита.

11. Скопления пегматитов и изумрудных сланцев приурочены по преимуществу к западному контакту с гранитным массивом, хотя отдельные пегматиты и изумрудные месторождения могут и повторяться на расстоянии до 250 м от гранита.

12. Нахождение минералов с летучими компонентами, как-то плавика и турмалина, служит вообще хорошим признаком, за исключением турмалина в биотитовом сланце, окаймляющем аплитовые или микрогранитные прожилки. Сильно дислоцированные и сильно сжатые или смятые участки отвечают наибольшему обогащению изумрудами.

Зарисовки забоев и приведенные выше наблюдения дают возможность построить прилатаемые схематические чертежи (см. фиг. 13), которые позволяют судить о пространственном соотношении главнейших пород. На них базируются и приводимые далее выводы о происхождении изумрудных сланцев.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ ПОРОД И МИНЕРАЛОВ¹

Настоящая работа заключает химические анализы (в %) образцов пород, собранных академиком А. Е. Ферсманом во время поездки на Изумрудные копи в 1924 г. Кроме того, здесь приводится для сравнения анализ слюдяного изумрудного сланца из Зальцбурга.

Химический состав минералов и пород Изумрудных копей до сих пор был очень мало изучен. Было известно только два анализа слюдяного сланца П. Земятченского, приводимых ниже, два анализа маргарита (дифанита) и старые анализы изумруда и александрита.

¹ Работа выполнена Н. И. Влодавцем.

А н а л и з I

Изумрудный слюдяной сланец. Сретенский прииск, на глубине 10 м. Старая французская работа

Порода образована маленькими листочками слюды, расположенными более или менее параллельно плоскости спайности. Местами наблюдается пльчатое сложение. Цвет породы по плоскости спайности слюды серебристо-серый, в перпендикулярном направлении — зеленовато-серый. При смачивании водой порода становится почти черной. Местами встречаются небольшие пятнышки бурого цвета, а в направлении, перпендикулярном плоскости спайности, изредка попадаются участки, окрашенные в синевато-серый цвет. В пальцах порода легко крошится в мелкие крупинки. В агатовой ступке трудно измельчается в порошок. Цвет порошка — серый с оливковым оттенком.

По микроскопическому исследованию Б. Куплетского порода сложена преимущественно биотитом, с включением редких зерен апатита и рутила.

	а	б	Среднее
SiO ₂	41,88		41,88
TiO ₂ 0,32		0,39	0,36
Al ₂ O ₃ 12,62		12,65	12,64
Fe ₂ O ₃ 2,15		2,17	2,16
Cr ₂ O ₃	0,30		0,30
FeO	7,24		7,24
MnO	0,30		0,30
CaO 0,08		0,12	0,10
MgO 21,42		21,64	21,57
Li ₂ O	0,20		0,20
Na ₂ O 3,30		3,24	3,27
K ₂ O 7,20		7,08	7,14
H ₂ O 1,23		1,17	1,20
F 2,91		3,24	3,07
			101,43
			—O = F 1,29
			100,14

А н а л и з II

Изумрудный сланец. Брестовик

Серебристо-буровато-черная порода, сложенная главным образом мельчайшими листочками слюды, легко раскалывающаяся на крупные пластинки по плоскости спайности. В поперечном разрезе цвет черный с небольшими прослойками серого цвета. На плоскостях, параллельных спайности, довольно часто попадаются буроватые пятна окислов железа. В пальцах крошится с трудом. Легко растирается в тонкий порошок в агатовой ступке. Цвет порошка кофейно-молочный. В микроскопе, по определению Б. Куплетского, на поперечных разрезах видны небольшие линзочки и прожилки полевошпатовых включений, сложенные плагиоклазом с 30% апортитовой молекулы. Преобладающий минерал — слюда биотитового

типа с включениями рутила. Второстепенными минералами породы являются апатиты и турмалины.

	а	б	Среднее
SiO ₂	41,53	41,18	41,30
TiO ₂	0,80	0,88	0,84
Al ₂ O ₃	16,88	16,94	16,91
Fe ₂ O ₃	1,39	1,34	1,36
Cr ₂ O ₃	0,25		0,25
FeO	8,83		8,83
MnO	0,28	0,26	0,27
CaO	0,87	0,93	0,89
MgO	18,22	18,28	18,25
Li ₂ O	Следы		Следы
Na ₂ O	1,72	1,74	1,73
K ₂ O	7,41	7,51	7,46
H ₂ O	1,93	2,01	1,97
P ₂ O ₅	Следы		Следы
			100,06

Анализ III

Слюдяной сланец. Мариинский прииск, деланка Кожевникова

Серебристо-буровато-черного цвета порода, состоящая из мелких листочков слюды. При смачивании порода чернеет. Растирается довольно легко в пальцах на мелкие крупинки. Очень похожа по внешнему виду на образец из Сретенского прииска (анализ I). Цвет порошка молочно-кофейный.

	а	б	Среднее
SiO ₂	43,88		43,88
TiO ₂	0,81	0,80	0,81
Al ₂ O ₃	12,35	12,17	12,26
Fe ₂ O ₃	1,52	1,47	1,50
Cr ₂ O ₃	0,13	0,10	0,12
FeO	7,82		7,82
MnO	0,37	0,30	0,33
CaO	0,56	0,62	0,59
MgO	18,64	18,93	18,79
Li ₂ O	0,63	0,70	0,67
Na ₂ O	0,69	0,72	0,71
K ₂ O	9,86	9,68	9,77
H ₂ O	0,82	0,78	0,80
P ₂ O ₅	0,06	0,05	0,06
F	2,55		2,55
			100,66
			—O=F 1,07
			99,59

Анализ IV

Слюдяно-изумрудный сланец. Хабахталь в Зальцбурге

Серебристо-желтовато-серая с буроватым оттенком порода, более плотная, чем предыдущая, сложенная из очень мелких листочков слюды. Цвет порошка молочно-кофейный. По микроскопическому составу

(Б. Куплетский) совершенно аналогична породе Сретенского прииска (анализ I) и содержит из второстепенных минералов лишь апатит.

	а	б	Среднее
SiO ₂	42,07		42,07
TiO ₂	1,10	1,17	1,14
Al ₂ O ₃	13,34	13,33	13,34
Fe ₂ O ₃	0,88	0,99	0,94
Cr ₂ O ₃	0,23		0,23
FeO	7,25		7,25
MnO	0,58	0,64	0,61
CaO	0,54	0,55	0,55
MgO	22,25	20,05	21,15
Li ₂ O	0,07	0,05	0,06
Na ₂ O	0,16	0,27	0,22
K ₂ O	9,67	9,56	9,62
H ₂ O	0,58	0,56	0,57
F	1,97		1,97
			100,72
			—O = F 0,83
			99,89

А н а л и з V

*Тальково-слюдяно-актинолитовый сланец.
Крестовик, рядом с изумрудным сланцем
(анализ II)*

Порода неоднородного сложения, зеленовато-серебристо-серого цвета, жирная на ощупь. Невооруженным глазом заметны серебристые, буровато-черного цвета, листочки слюды, отдельные волокна талька и иголочки актинолита. Цвет порошка светло-серый с желтоватым оттенком. Б. Куплетский, исследовавший породу микроскопически, характеризует ее как породу неоднородного сложения, с преобладанием в одной части слюды и талька с некоторым количеством актинолита, в другой — игольчатой массы актинолита, в промежутках которой выделяются таблички талька, биотита и хлорита.

	а	б	Среднее
SiO ₂	48,76	48,63	48,69
TiO ₂	0,36	0,34	0,35
Al ₂ O ₃	7,77	7,82	7,80
Fe ₂ O ₃	1,56	1,65	1,61
FeO		6,56	6,56
MnO	0,08	0,09	0,09
NiO	0,29	0,23	0,26
CaO	5,80	5,85	5,83
MgO	21,41	21,65	21,53
Li ₂ O		Следы	Следы
Na ₂ O		0,62	0,62
K ₂ O		3,49	3,49
H ₂ O	2,76	2,71	2,74
P ₂ O ₅	0,16		0,16
			99,73

А н а л и з VI
Актинолитовый сланец. Крестовик,
на глубине 12 м

Зеленовато-серая неоднородная масса, жирная на ощупь, с заметными листочками слюды и талька, среди которых очень часто встречаются тонкие зеленые иголки актинолита длиной до 2 см. В порошке цвет зеленовато-серый. Под микроскопом, по Б. Кушлетскому, — неоднородная порода, представляющая в одной части тальково-слюдянистый сланец с небольшой примесью актинолита, в другой — замечается преобладание актинолита среди остатков талька и хлорита.

	а	б	Среднее
SiO ₂	49,29	49,25	49,27
TiO ₂	0,84	0,80	0,82
Al ₂ O ₃	6,67	6,82	6,75
Fe ₂ O ₃	3,46	3,53	3,49
Cr ₂ O ₃	0,51	0,44	0,48
FeO		5,28	5,28
MnO	0,32	0,44	0,38
NiO	0,37	0,45	0,41
CaO	2,03	2,06	2,05
MgO	22,71	22,82	22,77
Na ₂ O	1,02	0,97	1,00
K ₂ O	1,40	1,10	1,25
H ₂ O		4,62	4,62
P ₂ O ₅	1,04	1,17	1,10
			99,67

А н а л и з VII
Светлая слюда из пегматитовой жилы
Старо-Мариинского прииска, добыча плавика

Белые пластинки слюды, размерами в несколько сантиметров, залегают среди кристаллов полевого шпата и флюорита. На поверхности прозрачных пластинок попадаются бурые пятна окислов железа. Цвет слюды в порошке — белый. По составу слюда соответствует мусковиту.

	а	б	Среднее
SiO ₂	47,34		47,34
TiO ₂	0,17	0,16	0,17
Al ₂ O ₃	30,23	30,33	30,28
Fe ₂ O ₃	1,37	1,48	1,43
FeO		1,33	1,33
MnO	0,42	0,47	0,45
CaO	0,52	0,48	0,50
MgO	3,16	2,81	2,98
Li ₂ O		Следы	Следы
Na ₂ O	1,92	2,33	2,13
K ₂ O	8,70	8,30	8,80
H ₂ O		4,23	4,23
F		1,42	1,42
			101,06
			—O=F 0,60
			100,46

Некоторые выводы из анализов

Изумрудные сланцы уральские (I, II, III) и зальцбургские (IV) по составу очень близки; в них находятся слюды биотитового типа с содержанием фтора и лития. Все они по отношению суммы окислов железа и окиси магния хорошо укладываются на диаграмму Грота¹, выражающую зависимость в биотите между окислами железа и магния. Для сравнения приводятся оба параллельных анализа П. Земятченского.

Анализ VIII

	а	б
SiO ₂	40,20	40,12
Al ₂ O ₃	26,22	26,19
Fe ₂ O ₃	13,31	13,50
MgO	6,69	6,10
K ₂ O	10,44	10,23
Na ₂ O	0,87	0,80
Mn ₃ O ₄		Следы
H ₂ O	1,81	1,87

В сланце из Троицкого прииска, анализированном П. Земятченским, заметно преобладание глинозема и железа по сравнению с имевшимися в нашем распоряжении образцами и очень небольшое содержание MgO.

Очень интересно присутствие хрома в биотитовых сланцах. Содержание никеля в тальково-слюдисто-актинолитовом сланце (III) и актинолитовом сланце (IV) указывает на связь этих пород со змеевиками.

Анализ змеевика

Мы пока еще не имеем точных химических данных о чисто змеевиковых и тальковых породах района, но можно отметить лишь, что змеевики к востоку от южных Сретенских приисков (из сборов А. Е. Ферсмана) содержат: Cr₂O₃ — 0,23%; NiO имеется; V₂O₅ не обнаружена (химическое испытание Н. Влодавца).

Приведенные выше анализы Н. Влодавец считает не совсем полными — на основании того, что все его попытки определить бериллий в сланцах не увенчались успехом.

Минералы копей

Минералы копей очень плохо изучены, и до сих пор мы в наших данных должны базироваться почти исключительно на работах первой половины XIX в.

В коях известны следующие тридцать минералов (в количествах макроскопических):

Сернистые

1) Молибденит.

Окислы

2) Кварц дымчатый, 3) циркон (?), 4) халцедон, 5) лимонит, 6) рутил.

¹ F. Grout. Notes on biotite.— Am. Mineralogist, 1924, IX, p. 159.

Алюминаты и ферриты

7) Хризоберилл, 8) александрит.

Галоидные

9) Флюорит.

Фосфаты

10) Фторапатит.

Силикаты

11) Берилл, изумруд, 12) калиевый полевой шпат, 13) плагиоклазы (альбит-андезин), 14) фенакит, 15) гранат красный (гессонит), 16) топаз винно-желтый, 17) турмалин черный, 18) актинолит, 19) тремолит (?), 20) эпидот, 21) асбест роговообманковый, 22) десмин, 23) тальк, 24) хлорит, 25) мзргарит (дифанит), 26) мусковит, 27) лепидолит (?), 28) черная магнезимальная слюда (биотит), 29) каолин (горный мозг).

Ноботанталаты

30) Колумбит.

Привожу краткую характеристику встречаемых минералов.

Молибденит. Изредка встречается на Троицком и Макарьевском приисках, по преимуществу с кварцем и полевым шпатом, и особенно в зеленом плагиоклазите Хитной ямы близ Красноболотского прииска.

Дымчатый кварц. Светлоокрашенный, с фиолетово-пепельным оттенком пегматитов Адуя, сильноотрециноватый, без элементов ограничения, нередко в виде линз, обернутых черным сланцем.

Циркон (?). Нигде в коллекциях не известен. Отмечен только Еремеевым¹, и то на основании чужих данных. Рабочие называют цирконом красные гранаты Красноболотского прииска.

Халцедон. Встречен мною в виде белесоватых или буроватых кремнистых прожилков в сильно разрушенных сланцах зоны диагенеза сланцев Люблинского и Сretenского приисков.

Лимонит. Бурые охры и охристые продукты окисления довольно обычны в зоне гипергенеза сланцев.

Рутил. Попадает изредка и в последних работах (1923 г.) на Мариинском прииске, располагаясь частью в изумрудном сланце, обычно же в тальково-хлоритовом, причем вытянутая длинная ось отвечает направлению сланцеватости породы.

Хризоберилл и александрит. Встречаются особенно часто в Красноболотских приисках, очень редко вместе с фенакитом. В 1923 г. в Старо-Мариинских копиях были найдены великолепные штуфы светло-зеленого, не изменяющегося в цвете хризоберилла. Подробное описание см. на стр. 43.

Флюорит. Довольно обычен на некоторых приисках, всегда приурочен к скоплениям полевого шпата и мусковита, образуя изредка большие, хорошо образованные октаэдры фиолетово-розового цвета.

Фторапатит. Встречается в великолепных кристаллах, или столбчатых (в этом случае слабо-голубовато-зеленых), или более плоских таблитчатых (типа Sella) нежного розовато-фиолетового тона. По моим наблюдениям, обычно залегает в изумрудноносном сланце только по краям самих полевошпатовых жил (альбитита).

Берилл, изумруд. Подробно описан минералогически П. Землячским, давшим ему и химические и оптические определения. В полевых шпатах всегда светлый и мутный, темноокрашенный лишь в сланцах, с отдельными зелеными листочками. Часты включения биотита, реже —

¹ П. Еремеев. Зап. Мин. об-ва, 1876, ч. 12, стр. 284.

иглолок турмалина. Характерны изломы, заросшие или полевым шпатом, или, что чаще, биотитом. Подробно описан на стр. 53 и 64.

В противоположность изумруду, берилл этого месторождения имеет иногда весьма блестящие грани и, насколько мне известно, никогда не носит следов той коррозии, которая столь типична для Адуя и довольно часто для Мурзинского района. Лишь очень редко на нем наблюдаются более сложные комбинации с гранями острых пирамид. Обычно берилл приурочен к пегматитовым жилам и потому часто вырастает в полевой шпат, альбит или кварц. Особенно обильны были бериллы на Мариинском и Троицком приисках. В первом для них очень характерна большая величина и изредка своеобразный оливково-зеленый тон, во втором — зонарная структура, подробно описанная Земятченским. Иногда серовато-желтые кристаллы берилла здесь совершенно обрастают зонами изумруда.

Практического значения бериллы этого месторождения не имеют.

Калиевый полевой шпат. Сильно каолинизирован, белого цвета, местами прорезан многочисленными листочками мусковита. Обычно сильно альбитизирован. Очень характерны иногда включения пачек биотита. Нередки миаролитовые пустоты с альбитом.

Плагиоклазы в подавляющем большинстве случаев заменяют калиевый полевой шпат. Преобладают кислые члены ряда, по преимуществу альбиты, часть которых иногда выкристаллизовывается в пустотах альбита в виде хороших кристаллов. Кроме альбита и альбит-олигоклаза встречены олигоклазы и даже кислые андезины. Любопытно значительное преобладание более или менее чистых альбитов или олигоклаз-андезинов около № 30.

Фенакит. Встречался обычно в северных приисках в самом изумрудном сланце. Подробное описание и литературу см. в первом томе (стр. 74). Никогда не наблюдался в кварце или с кварцем. Обычно сопровождался апатитом и плавиком и вообще считался «предвестником появления изумрудов».

Гранат красный (типа альмандина и гессонита). Встречается в пегматитах Троицкого прииска. Отмечался в полевом шпате и гранитных апофизах и других приисков (Красноболотский). Рабочие нередко называют цирконом.

Топаз. Встречен в виде исключительно редких винно-желтых, как бы разъеденных бесформенных кристаллов до 3 см в длину, обволокнутых слюдяным сланцем (Люблинский прииск).

Турмалин. Нередко указывается ошибочно, ввиду того что под шерлом местные рабочие и техники разумеют актинолит. В виде черных и темно-синих иголочек известен на Люблинском прииске и в большом количестве на Троицком и Макарьевском приисках. Очень часто сростается с изумрудом, притом особенно в тех случаях, когда последний связан с полевым шпатом.

Актинолит («зеленая ширла» местных рабочих). Образует сплошные породы и линзы, изредка в виде «валунов» — по старой терминологии, среди кристаллических сланцев, но всегда в непосредственной связи с изумрудными сланцами и полевошпатовыми пегматитами. Часто сростается с хлоритом или в него переходит. См. анализы V и VI.

Тремолит (?). Указывается в старых рукописях, но, вероятно, под этим названием подразумевались светлые актинолиты.

Эпидот. В главной полосе неизвестен, зато играет большую роль в конях Кузнецова, в 10—11 км от ст. Баженовой к северо-западу, образуя эпидотово-биотитовый сланец в контакте с пегматитами. Местами эпидот сростается с кварцем или сильно разрушенным полевым шпатом.

Асбест роговообманковый. Изредка встречается тонкими прожилками в хлоритовом и актинолитовом сланцах.

Десмин. В главной полосе очень редок; был обнаружен в 1926 г. К. Матвеевым на Сретенском прииске. Красивые щеточки кристалликов в пустотах пегматита — как новейшее образование в миаролитовых пустотах пегматоида. Гораздо чаще наблюдается в коях Кузнецова, около ст. Баженовой, где он был встречен в больших количествах на эпидотово-биотитовом сланце, в самом контакте с пегматитовыми выделениями.

Тальк. Образует составную часть сплошных тальковых сланцев, отдельными листочками примешан в большем или меньшем количестве к различным сланцам, частью наблюдается в качестве минерала гипергенного изменения актинолита, биотита и змеевика. Интересны в некоторых разведочных канавах Люблинского прииска крупные листы чистого зеленого талька.

Хлорит. Примешан к различным сланцам, реже образует самостоятельные скопления, перемежающиеся с биотитовым сланцем (например, в Красноболотских приисках), чаще является продуктом глубинного гипергенного изменения биотита и особенно актинолита; последний процесс мог бы носить гидротермальный характер. Описываемые в литературе хлоритовые сланцы обычно актинолитово-хлоритовые и значительно реже — типично клинохлоровые.

Маргарит (дифанит). Был открыт Н. Норденшильдом и проанализирован Евреиновым (II), а из Люблинской копи — П. Дравертом (I):

	I	II
SiO ₂	36,31	34,02
Al ₂ O ₃	47,08	43,33
CaO	13,32	13,11
H ₂ O	3,11	5,34
Сумма	99,82	99,87

Во втором анализе в сумму входит еще 3,02 FeO и 1,05 MnO. Интересно, что минерал преобладает на Красноболотских коях, богатых хризобериллом (т. е. с недостатком кремнезема).

Мусковит. С некоторым содержанием лития и особенно натрия встречается вместе с полевым шпатом, сопровождая скопления флюорита на Старо-Мариинских приисках. См. анализ VII на стр. 399.

Лепидолит (?). Отмечается в старой литературе, но, по-видимому, без достаточных оснований.

Биотит изумрудного сланца. До сих пор почти не был изучен, имеются лишь краткие указания Арцуни и исследования П. Земятченского, Н. Шадлуна (в работе Юдинсона) и мои. В настоящей работе приведены первые точные определения Б. Куплетского и Н. Влодавца (анализы I, II, III).

Арцуни отметил, что биотит обладал очень слабым плеохроизмом, малым, но измеримым углом оптических осей; в некоторых листочках, примешанных к нормальному биотиту, угол оптических осей равнялся 22—25°. В противоположность биотиту египетских месторождений, в нем не наблюдалось плеохроических дворигов.

П. Земятченский дал такую характеристику биотита Троицкого прииска: весьма малый угол оптических осей, черный цвет, то более густой, то более светлый (серый). (Анализ VIII, см. стр. 400).

Некоторые сведения о биотите дал и Юдинсон (1923 г.), который отметил различие свойств слюд разных месторождений:

Красноболотский прииск — биотит с сильным плеохроизмом;

Троицкий прииск — биотит с обильным молибденовым блеском, плеохроизм средний;

Мариинский — минерал со слабым плеохроизмом (уже ближе к мусковиту, чем к биотиту).

Мои определения биотита из южных копей Кузнецова привели к сходным с Арпури результатами, причем биотит отличался углом оптических осей $10-15^\circ$.

Состав биотитового сланца разных приисков Изумрудных копей колеблется в пределах:

SiO ₂	40,16—43,88	K ₂ O	7,46—10,38
Al ₂ O ₃	12,26—26,20	Na ₂ O	0,83— 1,73
Fe ₂ O ₃	} 9,40—13,40	Li ₂ O	0,06— 0,67
FeO		F	0 — 3,07
Cr ₂ O ₃	0,12— 0,25	H ₂ O	0,80— 1,97
MgO	6,40—21,57		

Необходимо, однако, отметить, что во всех случаях анализировался не чистый биотит, а вся биотитовая порода целиком. Учитывая, однако, в общем очень незначительное количество примесей, можно считать приводимые числа анализов почти точно отвечающими составу самого минерала.

Из этих литературных и экспериментальных данных видно, что биотит в изумрудном сланце разных приисков весьма различен, причем намечаются и типичные магнезиальные слюды (почти одноосные) и некоторые типично двуосные разности, но с малыми углами оптических осей.

Различие в свойствах слюд отчасти объясняется весьма сильными процессами их бауеритизации, но не исключительно этими процессами, скорее, напрашивается мысль о различии их первичного состава, на что указывают и сильные колебания в химическом составе. Отсюда вытекает важный вывод: если бы вся слюда была единого происхождения и образовалась под влиянием одного определенного минералообразовательного процесса, то было бы больше вероятности ожидать появления совершенно однородной слюды во всех месторождениях; если бы образование ее было связано со сложными взаимодействиями двух компонентов (а именно эта идея и будет проводиться ниже), причем один из них довольно изменчивого состава, то следует ожидать появления слюд разных типов, в зависимости от хода сочетания этих процессов.

Каолин. Встречается иногда в столь чистых разностях и в таких количествах, что был предметом эксплуатации. Представляет собой продукт изменения полевошпатовых пегматитов, причем обычно очень тонкие апофизы всегда каолинизированы. С каким процессом (гипергенеза или пневматолита) связана каолинизация, сказать трудно.

Колумбит. В кварцево-альбитовых пегматитах Троицкого прииска мною были найдены в 1913 г. крупные черные кристаллы колумбита, подробно описанные в заметке 1925 г. По-видимому, на Троицком прииске колумбит нередок, так как снова был найден мною в 1925 г. Обычно окружен ореолом бурых окислов железа.

Выводы. Если мы теперь критически просмотрим все описанные минералы, то увидим, что они могут быть легко разбиты на несколько групп.

К первой группе должны быть отнесены типичные минералы пегматитов: берилл, топаз, кварц дымчатый, полевой шпат, альбит, флюорит, фенакит, апатит, турмалин, мусковит, гранат, колумбит.

Вторую группу представляют минералы пневматолиза и гидротермальных гранитных процессов: альбит, десмин, молибденит.

К третьей группе мы относим типичные минералы метаморфических сланцев: актинолит, тальк, биотит (мусковит), хлорит, рутил, эпидот, маргарит, асбест роговообманковый.

К четвертой группе относятся минералы гипергенеза: тальк, каолин, лимонит, халцедон, окислы марганца.

Только два минерала не укладываются в эту схему: изумруд, который, с одной стороны, как разновидность берилла, мог бы быть отнесен к пегматитам, но из-за содержания столь необычного в пегматитах хрома должен быть выделен, и александрит, по отношению к которому, как хромовой разновидности хризоберилла, следовало бы сказать то же самое.

Очевидно, что именно появление этих двух минералов требует каких-то специфических условий — сочетания пегматитово-пневматолических жил с элементами им чуждыми, очевидно, связанными с самими кристаллическими сланцами.

Последовательность выделения минералов. Определение последовательности кристаллизации минералов весьма затруднительно вследствие несомненного наложения одного на другой нескольких процессов. К тому же сложное сочетание пегматитового процесса с переработкой прорезаемых пород создает еще дальнейшее осложнение, причем, однако, в общем выдерживается основная черта как метаморфических, так и пегматитовых процессов: отсутствие резко определенных генераций и одновременность образования целого ряда минеральных тел.

Привожу несколько намечающихся схем.

I. Для копей Кузнецова около ст. Баженовой мною (1913 г.) была намечена детально проработанная схема, в общих чертах следующего характера:

Слюда (биотит)					
Актинолит	Берилл	Слюда (биотит)			
	Кварц	Мусковит			
			Кварц		
	Ортоклаз	Альбит			
		Эпидот	Флюорит	Десмин	

Отдельные генерации сильно заходят одна за другую, вследствие чего теряется отчетливость и постепенность в ходе процесса.

II. Для Троицкого прииска последовательность внимательно была изучена П. Земятченским (1900):

Слюда — биотит I	Слюда — биотит II		
		Кварц	
Турмалин	Берилл		
		Полевой шпат	Плавиковый шпат
Актинолит	Изумруд		
		Слюда	

III. Наконец, для всей полосы можно дать примерную схему, полученную путем просмотра имеющегося в Минералогическом музее Академии наук великолепного собрания образцов из Изумрудных копей, при-

чем, сводя ее с другими наблюдениями, мы получаем довольно типическую картину:

Биотит	_____
Актинолит	_____
Хлорит	_____
Изумруд	_____X_____
Кварц	_____
Полевые шпаты	_____X_____
Мусковит	_____
Турмалин	_____
Флюорит	_____
Десмин	_____

X — этим значком отмечен момент наиболее крупных механических деформаций. Вообще приведенная схема отвечает реакционной серии Боуэна в последовательности, выдвигаемой им для гранодиоритовой магмы: биотит, ортоклаз, альбит, мусковит (флюорит, цеолиты).

ВЗГЛЯДЫ НА ПРОИСХОЖДЕНИЕ ИЗУМРУДНЫХ КОПЕЙ

Переходя к генезису изумрудов в копиях, мы прежде всего остановимся на взглядах Я. Каковина (1831 г.), К. Гревинга (1854), П. Миклашевского (1862), П. Земятченского (1900), Н. Михеева (1913), А. Ферсмана (1913—1925) и В. Вознесенского (1923 г.).

Очень умно и правильно характеризует все месторождение Каковин в самом первом своем донесении 1831 г. По его мнению, главнейшая порода жилы, заключающая изумрудные камни, представляет собой слюдяной сланец желто-сероватого цвета, весьма мягкий. По мере углубления сланец делается тверже, темнее и серебристо отлиывает; он довольно ясно отличается своей нежностью от грубого, крепкого и плотного слюдяного сланца, окружающего по бокам «нежный» сланец. В «нежном» сланце встречается желтоватая, а более часто белая мягкая и вязкая, подобно воску, глина — верный признак близкого нахождения изумрудов.

Впервые К. Гревинг наметил в этом вопросе несколько более определенных пунктов; он считал, что изумруд связан с жилами слюдяного сланца, залегающими среди тальковых сланцев, и устанавливал, что изумрудов нет ни в хлоритовом сланце, ни в змеевиках, ни в самом граните, что наиболее богата камнями порода из красно-бурой калиевой слюды с хромовой слюдкой, что обычными спутниками являются плагиок, апатит и фенакит и что соседство с гранитными жилами (особенно с плотным полевым шпатом, менее с кварцем) приводит к нахождению камней, хотя и многочисленных, но светлоокрашенных.

Первую более полную картину генезиса пытался дать П. Миклашевский, который, однако, своими неудачными выводами больше чем на столетия задержал правильное разрешение этой важной и в научном и в практическом отношении проблемы. Миклашевский связал генезис с «диоритами», к которым он, очевидно, относил ряд разнообразных петрографических элементов — как разрушенные пегматиты, так и гнейсовидные и диоритовые жильные прослойки. Он говорил: «Существует факт, который отрицать нельзя, что слюдяной сланец на прикосновении с диоритом всегда благонадежен к открытию в нем изумрудов... что отыскание их (изумрудов — А. Ф.) должно состоять в исследовании жил диорита по простиранию». Но если этот подход Миклашевского был неудачен, то очень интересна его другая идея о роли давления: «Как будто именно образовательный процесс имел место там, где сланцы наиболее сжаты с одной стороны гранитом, с другой — позднейшим изменением диорита...

этой связью определяются границы, далее которых нет никакой надежды направлять разведки с целью отыскать изумруды».

П. Земятченский в своем интересном минералогическом исследовании о генезисе высказывается весьма осторожно, но совершенно правильно отмечает, что «сланцовой сланец, содержащий в себе изумруды и бериллы, образовался позднее последних, путем глубокого метаморфизма другой породы, бывшей материнской породой, природа которой нам совершенно неизвестна теперь».

Иначе стоял вопрос в 1913 г., когда, независимо друг от друга, новую идею высказали Н. Михеев и А. Ферсман. Им была, в сущности, лишь по-иному сформулирована мысль Каковина (1831 г.), в которой он отмечал тесную связь изумрудов с полевым шпатом или белой глиной.

Михеев первый отметил аналогию Изумрудных копей с Алабашкинскими копиями драгоценных камней; по его мнению, главной породой, с которой связано происхождение изумруда, является не диорит, а жилы гранитов пегматитового типа. «Жилы эти представляют в строении своем некоторое разнообразие, представляясь то крупными выделениями полевого шпата и кварца с подчиненною слюдой, то гнейсом. Сланцовой же сланец образует в толще этих жильных пород, вообще сильно разрушенных, жиллообразные и другие неправильные скопления».

А. Ферсман как в популярной статье в «Природе» (1913₂), так и при описании цеолитов Урала, пошел дальше в этом вопросе, пытаясь геохимически разобрать месторождение и отнести элементы к двум отдельным началам: гранитной магме, с одной стороны, и змеевиком породам — с другой. Краткий сравнительный анализ и других месторождений изумрудов уже тогда подтверждал общность намечаемого процесса мигматизации элементов гранитного пегматита и зеленокаменной породы или метаморфических сланцев.

В своих отчетах В. Вознесенский, ведший в 1920 г. разведку этих копей, вполне присоединился к взгляду Михеева и Ферсмана на значение пегматитовых жил в генезисе изумрудов. Такой же точки зрения придерживался и инженер Кандыкин (1922), интересовавшийся копиями.

Таким образом, за последнее время связь месторождений с пегматитами оказалась общепринятой, однако ее обоснование нуждалось в систематической проработке материала и в выяснении химизма процесса воздействия. Вместе с тем оставалась совершенно невыясненной природа самого изумрудного сланца. Только в своих работах 1913—1925 гг. я в кратких чертах наметил основные идеи в этом вопросе¹. Ныне, на основании новых фактических наблюдений и анализов, стало возможным углубить наши представления и создать цельную теорию возникновения Изумрудных копей.

Раньше чем перейти к детальному геохимическому обзору самого месторождения и к анализу его вероятного генезиса, я считаю необходимым предпослать главу, освещающую с разных точек зрения тот процесс, который имел место при образовании Изумрудных копей².

¹ Любопытно отметить, что летом 1924 г., при моем свидании с В. М. Гольдшмидтом в Копенгагене, выяснилось, что он в отношении норвежского месторождения изумрудов пришел к весьма сходным взглядам.

² Далее у Александра Евгеньевича следовали две главы: «Общая теория образования изумрудов и изумрудных сланцев» и «Анализ сходных природных процессов», которые вошли в монографию «Гранитные пегматиты», помещенную в VI томе «Избранных трудов» А. Е. Ферсмана (стр. 199, 221—224 и 245—249). Во избежание повторений Редакция сочла возможным не помещать их в настоящем томе. Однако следует учесть, что глава «Анализ генезиса Изумрудных копей» основывается на теоретических подсчетах и предположениях, изложенных в предыдущих двух главах. — *Ред.*

АНАЛИЗ ГЕНЕЗИСА ИЗУМРУДНЫХ КОПЕЙ

В свете идей о возникновении Изумрудных копей мы прежде всего устанавливаем взаимодействие пегматитового расплава и основной, богатой Ca, Mg, Fe силикатной породы. Оно находилось в зависимости от химизма процесса, температуры, ее распределения и скорости охлаждения, от давления и его распределения. С совокупностью этих вопросов мы и должны познакомиться.

ПЕРВИЧНЫЙ ПЕГМАТИТОВЫЙ РАСПЛАВ

Наблюдаемые нами пегматитовые жилы являются уже сильно измененными, лишенными SiO_2 и K_2O и превращенными путем эндоконтактных процессов в альбититы и олигоклазиты.

К сожалению, в моем распоряжении нет анализа неизмененного пегматита, но по аналогии и сходству с Мурзинским районом его состав должен быть близок к среднему составу пегматитов Мурзинки, который рядом произведенных мной в 1911 г. анализов определяется следующим образом:

	Среднее по Мурзинке	Среднее по данным Чирвинского ¹		Среднее по Мурзинке	Среднее по данным Чирвинского ¹
SiO_2	75,0	74,36	K_2O	6,0	6,33
Al_2O_3	13,5	14,07	Na_2O	3,5	3,17
Fe_2O_3	0,5	0,44	H_2O	0,0	0,31
CaO	1,5	1,11			
MgO	0,0	0,11	Сумма . .	100,0	99,90

Мы видим, что средний состав мурзинских пегматитов очень близок к среднему составу неизмененных пегматитов и что в общем он может быть представлен как смесь

35%	калиевого полевого шпата
30%	натриевого » »
6%	кальциевого » »
29%	кварца
100%	

Очевидно, что первичный расплав приблизительно отвечал этому составу, если только к нему присоединить накопление летучих компонентов: Be, F, Ce, P, S, H_2O и проч.

БОКОВАЯ ПОРОДА

Первичный состав и характер тех пород, из которых образовалась изумрудная метаморфическая свита, нам не известен, но о нем можно сделать косвенное заключение на основании общих геологических данных: прежде всего мы должны установить, что вряд ли это была вполне однородная порода на всем протяжении изумрудных полос. Исключительное разнообразие состава и природы отдельных линз и прослоек не может быть объяснено различием в степени минерализации и метаморфизма одной и той же породы. Скорее всего, перед нами довольно сложная свита пород, частью, может быть, осадочных, но преимущественно зеленокаменных. небольшое количество CaO указывает, что это не карбонатные породы, а из небольшого содержания Al_2O_3 вытекает отсутствие здесь глинистых или сильнополевошпатовых пород. Восстановленный состав первичной по-

¹ П. Чирвинский. Качественный минералогический и химический состав гранитов и грейзенов. М., 1911, стр. 600—603.

роды указывает, что это, вероятнее всего, пироксениты, частью дуниты или другие разности перидотитовой магмы. Для Баженовских месторождений мы скорее склонны говорить о габброидных фазах этих пород. С таким толкованием первичного состава пород (вероятно, сильно озмеевикованных) сходится и высокое содержание Cr_2O_3 и NiO . По приводимым ниже расчетам, приблизительный средний состав наиболее обычной породы контакта следующий (в %): SiO_2 — 52, Al_2O_3 — 3; Fe_2O_3 — 4; FeO — 8; MgO — 27; CaO — 5; Na_2O , H_2O , Cr_2O_3 , NiO — 1 = 100%.

Такой состав очень близок к верлитам некоторых месторождений.

В результате химического взаимодействия между пегматитовым расплавом и боковой породой, как указано выше, произошло: 1) образование из пегматита альбитита, 2) возникновение из пегматита боковой породы мигматического биотитового сланца или маргаритовой прослойки, 3) эндоконтактовое изменение боковой породы, с образованием актинолитовых, хлоритовых и тальковых пород. Состав этих образований виден из приведенной ниже таблицы анализов.

Альбитит сретенский	Химический состав	Слюдяной сланец			V Хлоритово- актинолитовый сланец	VI Актинолито- во-талько- вый сланец
		I сретенский	II крестови- ковский	III маринский	Крестовик	
61,22	SiO_2	41,88	41,30	43,88	48,69	49,27
—	TiO_2	0,36	0,84	0,81	0,35	0,82
24,74	Al_2O_3	12,64	16,91	12,26	7,80	6,75
—	Cr_2O_3	0,30	0,25	0,12	—	0,48
—	Fe_2O_3	2,16	1,36	1,50	1,61	3,49
—	FeO	7,24	8,83	7,82	6,56	5,28
—	MnO	0,30	0,27	0,33	0,09	0,38
6,36	CaO	0,10	0,89	0,59	5,83	2,05
—	MgO	21,57	18,25	18,79	21,53	22,77
—	NiO	—	—	—	0,26	0,41
—	Li_2O	0,20	Следы	0,67	Следы	—
7,31	Na_2O	3,27	1,73	0,71	0,62	1,00
0,30	K_2O	7,14	7,46	9,77	3,49	1,25
0,35	H_2O	1,20	1,97	0,80	2,74	4,62
—	F	3,07	—	2,55	—	—
—	P_2O_5	—	Следы	0,06	0,16	1,10

Я не буду останавливаться на всех возможных путях взаимного воздействия, но дам лишь наиболее вероятную схему перемещений элементов.

Таблица на стр. 410 имеет лишь чисто примерное значение попытки количественно рассчитать взаимоотношения между обеими мигматизированными породами. Слабое место этой таблицы заключается в недостатке химического материала и в незнании точного состава крайних ее членов: как первичного пегматита, так и особенно тех основных пород, которые были метаморфизованы. Для расчета я чисто условно беру средний состав нескольких анализов пегматитовых жил Мурзинской области, сделанных мной, но еще не опубликованных (см. стр. 408), и средний состав пироксенитов и их оливиновых разностей (*D*). Расчет идет таким образом, что из сочетания 300 г первичного пегматита (*A*) с 75 г (приблизительно) боковой породы (*D*) получается 100 г плагиоклазит-пегматита (*B*), не свыше 15 г маргарита, около 100 г биотитовой прослойки (*E*), причем часть элементов SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O и H_2O остается еще для метаморфизации дальнейших зон. Часть SiO_2 здесь же выпадает в виде кварца. Однако при

Примерный расчет распределения миграции химических элементов в Изумрудных копях (в граммах)

	A	B	C	D	E	F	G	J	K
Химический состав	300	100	200	75	100	175	75	100	160
	Первичный пегматит	Альбитит	Мигрирующий остаток ↓	Основная порода	Получается биотит	Миграционный остаток	Основная порода	Актинолитово-хлоритовый	Остаток миграционный
SiO ₂	223,5	62	161	40	42	159	40	49	150
Al ₂ O ₃	42	24	18	2	14	6	2	6	2
Fe ₂ O ₃	1,5	—	1,5	3	2	—	3	9	—
FeO	—	—	—	6	8	—	6		—
MgO	—	—	—	20	20	—	20		—
CaO	3	3 (+3)	—	4	1	—	4	5	—
Na ₂ O	9	7	2	0,5	2,5	—	0,5	1	—
K ₂ O	19,5	2	17,5	—	8	9,5	—	2	7,5
Li ₂ O	0,5	—	0,5	—	0,5	—	—	Следы	—
H ₂ O + F	1,5	0,5	1	—	1	—	—		—

$$C + D = E + F \quad F + G = J + K$$

этом еще остается (столбец *F*) миграционный остаток в 175 г, который действует на следующую порцию в 75 г основной породы и дает 100 г актинолитово-хлоритовой зоны (столбец *J*), и еще миграционный остаток SiO₂, Al₂O₃ и K₂O. Эти остатки раньше, очевидно, были использованы частью для образования кварцевых линз (SiO₂), частью для образования богатых Al₂O₃ минералов (хризоберилл, маргарит, хлорит), частью для биотита (K₂O). Таким образом, эта таблица уже приближает нас к решению геохимической проблемы месторождения при приведенном расчете:

1) от первичного пегматита при образовании альбитита остается лишь 30%, а 70% мигрируют;

2) в мигматической зоне биотита из 200 частей остатка и 75 частей основной породы получается только 100 частей биотита и 175 частей далее мигрирующих элементов. Если считать, что весь SiO₂ пегматитового остатка продолжает мигрировать, а в состав мигматита входит весь кремнезем первичной породы, то в мигматите сохраняется только 25% пегматитовых остатков и 75% из боковой породы. Но если отнести кремнезем к пегматиту, то в мигматической породе будет около 60% самого пегматита. Во всяком случае здесь наблюдается интенсивное взаимное проникновение составных частей пород.

ТЕМПЕРАТУРА ПРОЦЕССА

Температура воздействия гранитного расплава должна была быть довольно высокой, около 600—700°. Само охлаждение шло, по-видимому, весьма неравномерно, так как неоднородность боковых пород создавала конвекционные токи, быстрые внедрения в холодные массы и пр. Скорость остывания тоже была неодинаковой; в мощных пегматитах остывание происходило медленно, и в это время шла усиленная дистилляция летучих компонентов, в других, при сильном разветвлении, охлаждение было настолько быстрым, что летучие компоненты, как Be или R, не успевали выделиться из расплава и сохранялись в самом пегматите. Вследствие этого в последнем случае получились лишь бледные и плохо окрашенные изумруды.

Различия в природе изумрудов крупных пегматитов и пегматитов мелких и разветвленных совершенно очевидны и тождественны с таким же явлением, описанным Спёрром в молибденитовом руднике Ренфру в Онтарио¹, где медленное охлаждение и постепенность в процессе выделения газообразных веществ способствовали переносу их в боковую породу, и молибденит накапливался в виде целой жилы; наоборот, в тонких жилах, охлаждавшихся весьма быстро, он сохранялся внутри пегматита.

ДАВЛЕНИЕ И РОЛЬ СТРЕССА

Очень характерно для Изумрудных копей наличие бокового давления в момент их образования. Из многочисленных примеров, приведенных нами ранее, мы видим, что при отсутствии бокового давления минералы как мигматической зоны, так и эндоконтакта располагаются перпендикулярно стенкам жильного тела. В нашем месторождении условия совершенно иные — минералы располагаются параллельно стенкам жилы, что заслуживает, с генетической точки зрения, большого внимания.

В изумрудах и сопутствующих им минералах мы нередко находим резко выраженные механические деформации, на которые обратил внимание еще Каковин в первом своем донесении (1831 г.):

«Думать должно, что сказанный железняк при принятии форм окиси и затвердевания причиною расстройства положений расширения здвигов и изменений первородного правильного своего образования Изумруды-Содержащих жил и потому вообще встречавшие при приобретении Изумруды: в Щиотках или группах изломанный часть от части отодвинуты и вторично плотно облившиеся сланцем, а обыкновенные и удобные отделившиеся от сланца кристаллы раздробленными и тресковатыми...»

Те же данные сообщают и другие исследователи, подчеркивающие, что и полевои шпат, и кварц, и изумруд, и фенацит нередко образуют как бы желваки-линзы, со всех сторон обтекаемые сланцем.

Изломанность кристаллов изумруда также отмечалась часто, причем изумруды зарастали в местах излома полевым шпатом или биотитом. Особенно подробно останавливался на этих механических деформациях П. Землячский, который отметил, что переломы и трещины изумрудов произошли еще до окончания минералообразования, так как они заполнены биотитом и, чаще всего, полевым шпатом. Эти деформации, вызванные внешним давлением при горообразовании, имели последствием серьезные оптические аномалии кристаллов.

Все, кому приходилось просматривать образцы минералов изумрудных копей, не могли не обратить внимания на необычайно резкое проявление бокового давления, которое сказывается в четкой параллельности листочков слюды и талька, обуславливающей их «сланцеватость», в расположении кристалликов изумруда в плоскости «сланцеватости», в существовании резко выраженных линзообразных скоплений в местах пониженного давления и т. д.

По-видимому, именно с этим боковым давлением должно связываться возникновение кварцевых линз и полевошпатовых гнезд, заполненных изумрудами или александритами, причем детали таких участков очень напоминают метаморфические серии, описанные и теоретически изученные Ниггли², Вегшейдером и Гассельблатом.

¹ J. E. Spurr. Ore magmas. N. Y., 1923, p. 585.

² P. Niggli u. J. Johnston N. Jb. Min., 1914, XXXVII; P. Niggli. Gleichförmige Pressung, Stresspressung und Gesteinsmetamorphose.— Zs. anorg. Chem., 1915, XCV, S. 64; U. Grubenmann u. P. Niggli. Die Gesteinsmetamorphose. 1924, I, S. 165.

П. Ниггли придерживается той точки зрения¹, что в областях неравномерного давления создаются условия увеличенной растворимости, вследствие чего получается местная кристаллизация: «Повышение растворимости или образование подвижных жидких фаз в известной степени служит промежуточной стадией при выравнивании давления в разных частях системы».

Исходя из этих идей, обоснованных Ниггли с точки зрения теоретической, я думаю, что боковое давление в процессе образования и кристаллизации пегматитов с их слюдяными оторочками является одним из важных дополнительных факторов, облегчавших местное обогащение и проникновение жидких растворов, скопления остаточной магмы и пр. Так как главную роль в процессе играли летучие компоненты и их миграция, то в своей основе ход его полностью зависел от распределения давления. Здесь играли роль соотношения между парциальным давлением газовой части пегматитового расплава и газовых частей боковых пород, соотношение между стрессом и его механическим распределением между отдельными контрфорсами (массивами и жилами особенно диорита), возникновение областей пониженного давления, передистилляция летучих компонентов из одних участков в другие и т. д. Поэтому, если даже не стоять на точке зрения Ниггли о влиянии бокового давления на растворимость, ясно видно, что наличие сильного бокового давления при большой механической неоднородности той среды, на которую это давление производилось, должно было вызвать усиленную миграцию наиболее подвижных компонентов и этим усиливать мигматизм и инъекцию.

По мере охлаждения давление газовой фазы увеличивалось, но, с другой стороны, отдельные застывшие участки делались менее податливыми по отношению к боковому давлению.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗУМРУДОВ

Исходя из перечисленных выше данных, мы можем сейчас нарисовать картину геохимии Изумрудных копей. В процессе образования изумрудов принимают участие следующие двадцать пять химических элементов (в порядке атомного веса): H, Li, Be, B, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K; Ca, Ti (V?), Cr, Mn, Fe, Ni, Zr (?), Nb, Mo, Ta.

В этом списке преобладают элементы первых четырех рядов таблицы Менделеева, причем в нем, в противоположность обычным процессам, видно усиление элементов наиболее легких и летучих (Li, Be, B).

По происхождению мы можем разбить эти элементы на две группы:

Элементы пегматитов	Общие элементы	Элементы метаморфической свиты
H, Li, Be, B Fe, Na, Al P, S, Cl K (Zr)?, Nb, Mo ² , Ta	O Si	Mg Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, (V?)
Четных около 20%		Четных около 85%

¹ Она разделяется не всеми. См. Н. Боеcke — W. Eitel. Phys.-chem. Petrographie, 1923, S. 53; J. Elsdon. Principles of Chemical Geology. London, 1910, p. 213.

² Ср. E. A. Thompson. Pegmatitic origin of molybdenite ores.—Econ. Geol., 1918, XIII, p. 302.

Мы видим из этого, что элементы пегматитов характеризуются типичными чертами гранитной магмы с преобладанием в ней элементов нечетных, тогда как, наоборот, элементы ассимилированной свиты носят основной или даже ультраосновной характер, что и выражается в резком преобладании среди них элементов четных¹.

Распределение этих элементов и наиболее вероятные пути миграции даны на прилагаемой на стр. 414 схеме, для того чтобы в ней разобраться, ниже приводятся замечания относительно основных элементов всей серии.

ЭЛЕМЕНТЫ ПЕГМАТИТОВ

H — несомненно играл очень большую роль при воздействии пегматитового расплава на боковые породы. Значение паров воды мы видим в постепенном увеличении H_2O в анализах — от пегматита до актинолитоталькового сланца, что стоит в связи с обильным образованием хлоритов и талька.

Li — необычайно любопытно распространение Li , вынесенного летучими эманациями пегматита: он не только постоянно присутствует в черных слюдах мигматической зоны биотита, но частично проникает и дальше, в актинолитовый сланец.

Be — мигрирует вместе с другими летучими компонентами: при быстром охлаждении остается в пегматите, в других случаях проникает далеко в мигматическую и даже экзоконтактовую зону.

B — любопытно отметить, что миграция бора сравнительно слабая, и его соединения фиксируются еще в ближайшей к пегматиту зоне биотитовой породы.

F — мигрирует легко, вероятно, перенося с собой отчасти и щелочи.

S — необычайно слабо мигрирует, обычно сохраняется в остаточном пегматите, правда, ближе к его периферии.

P — очень характерно мигрирует лишь до ближайшей от пегматита биотитовой зоны, благодаря чему большие кристаллы апатита встречаются нередко на самой границе альбитита и биотита.

Cl — приходится говорить то же, что и о фосфоре.

K — Na — соотношение между миграцией этих элементов заслуживает большого внимания, тем более, что и в других месторождениях оно вызвало интерес. В разных месторождениях, описанных в литературе, наблюдается различная миграция этих элементов. Так, Ниггли и Гольдшмидт считают нормальной более сильную миграцию Na по сравнению с K , причем думают, что миграция K относится к более ранним стадиям процесса (эпимагматическим, тогда как Na относится к процессам пневматолитическим). В других случаях, особенно при контактах с известняками, отмечается обратное: K мигрирует и легче и дальше (см. Eskerhann, 1922)².

Анализ наших пегматитов и мигматитов показывает весьма правильную картину: Na и отчасти Ca пегматитового расплава остаются в остаточном альбитите и лишь сравнительно слабо мигрируют в биотитовую зону. Наоборот, миграция K происходит необычайно резко и определенно: K проникает на несколько метров в боковую породу, обогащая ее биотитом. Нет никакого сомнения, что определенность этого процесса, столь характерная для образования альбититов, плюмазитов и марундитов, в общем связана с более высокими температурами и, очевидно, с более ранними фазами остывания магматического расплава, т. е. частично сближается с явлениями инъекции.

¹ А. Ферсман. Об одной законности химического состава земной коры.— Докл. Акад. наук, серия А, 1923, стр. 23.

² Cr. O. Erdmannsdorfer. Fortschr. Min., 1916, S. 182.

Схема миграции элементов в Изумрудных коях

Эндоконтактовая зона	Мигматическая зона				Экзоконтактовая зона		Основная порода
Пегматит	Биотитовая зона				Хлоритово-актинолитовая зона	Тальковая зона	
	I	II	III	IV			
→ Nb, Ta ←							
Mo →	→	→					
S →	→	→					
Na →	→	→					
→ Ca ←	←	←	←	←	←	←	Ca
		←	←	←	←	←	Mg
		←	←	←	←	←	Fe
Al →	→	→	→	→	→		
H →	→	→	→	→	→	→	
F →	→	→	→	→	→		
B →	→	→	→	→	→		
K →	→	→	→	→	→		
Li →	→	→	→	→	→		
Be →	→	→	→	→	→		
P, Cl →	→	→	→	→	→		
	←	←	←	←	←	←	Cr, (V)
Si →	→	→	→	→	→	→	

¹ Надо иметь в виду, что эта зона мигматическая, так что, в сущности, здесь элементы пегматита и боковой породы остаются как бы на месте. В биотитовой зоне римские цифры обозначают отдельные части зоны: I — прилегающая к пегматиту часть, состоящая или из маргарита, или из биотита. Дальше нее не идет ни молибденит, ни апатит. Зоны II и III характеризуются линзами кварца с обильными изумрудами. Зона IV обогащается или хлоритом, или актинолитом.

Zr — по-видимому, никакого участия в ходе процессов не принимает.

Nb — Ta — весьма характерно сохранение этих элементов в самом остаточном пегматите и очевидно их частичное накопление.

Si — Al — самая интересная и важная проблема в дальнейшем изучении Изумрудных копей заключается в анализе миграции Si и Al, т. е. в соотношении между глиноземом и кремнеземом, так как именно ими определяется ход процесса десиликации остаточной магмы. Нельзя скрыть того, что в этой области имеется еще ряд неразрешенных вопросов, не укладывающихся в общую схему.

Соотношения SiO_2 — Al_2O_3 базируются на следующих основных фактах.

1. Сами полевошпатовые пегматиты бедны кварцем или даже лишены его; наоборот, кварц появляется в связи с возникновением изумрудного сланца и в большом количестве, т. е. при гидролизе пегматитового остатка.

2. Полевошпатовая магма, богатая SiO_2 , заменяется сочетанием мало-кислых силикатов и накоплением свободного SiO_2 .

3. Любопытно, что одновременно с десиликацией и накоплением свободного SiO_2 местами появляются резко десилицированные минералы, такие, как маргарит и хризоберилл.

4. Появление сильноглиноземистых минералов, т. е. маргарита и хризоберилла, наблюдается в районах без избыточного SiO_2 и никогда не сопро-

воздается скоплениями кварца. Равным образом взаимно исключаются хризоберилл и фенакит, так как при обилии глинозема появляется хризоберилл + изумруд, т. е. два минерала, содержащих глинозем.

Для нас совершенно очевидна сильная миграция SiO_2 в сторону боковой породы; это мы видим как из десиликации самого пегматита, так и из скопления кварца вне его, в биотитовой зоне.

Гораздо сложнее вопрос о миграции Al. В. Гольдшмидт, анализируя явления инъекции в районе Ставангера, считал миграцию Al_2O_3 сомнительной. Бекке в своей классической работе по аналогичным альпийским инъекциям считает частичную миграцию Al_2O_3 возможной. Г. Эккерман, рассматривая контактовый метаморфизм Мансьо (Mansjö), отмечает вероятность выноса из расплава AlF_3 и признает миграцию Al_2O_3 несомненной.

Если мы будем анализировать явления в Изумрудных конях, то сможем отметить, что, в сущности, миграция Al_2O_3 ничтожна, ибо его скопления ограничиваются преимущественно биотитовой зоной мигматического характера, где имеются остатки самого пегматитового расплава; небольшая миграция Al_2O_3 намечается в хлоритово-актинолитовой зоне, но там часть глинозема я склонен относить к первичному составу боковой породы

ЭЛЕМЕНТЫ БОКОВОЙ ПОРОДЫ

Mg — анализы с большой очевидностью показывают огромную роль MgO в первичной породе и его накопление в мигматической зоне. Мощное образование талька показывает роль этого элемента.

Ca — не играет большой роли в комплексе и, по-видимому, входил в первичную боковую породу в количестве немногих процентов. Часть Ca — из самого пегматита, который при своей десиликации обогатился Na и Ca. Цифры анализов определенно указывают, что CaO мигрировала к границе мигматической и актинолитовой зон, образуя скопления актинолита.

Ti — очевидно, связан был с первичной боковой породой и путем перекристаллизации положил начало в биотитовой зоне кристаллам рутила.

Mn — во всем комплексе играет очень малую роль.

Fe — несомненно очень важный элемент сери, заимствованный из боковой породы; содержание его в $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ должно было колебаться между 8 и 10%. Интересно некоторое накопление Fe в мигматической зоне, с полным выносом железа из пегматита, что видно по ослепительно белому цвету последнего.

V — не обнаружен пока в ясных количествах в минералах экзоконтактной зоны, но следы его известны из некоторых актинолитовых пород района. Во всяком случае, в самих пегматитах ни V, ни Cr никогда в качестве первичного соединения не встречаются¹.

Ni — связан исключительно с породами экзоконтактной зоны и, очевидно, принадлежит к той первичной породе, которая была метаморфизована и, как было указано выше, являлась в главной своей части одной из пород перидотитовой магмы. Содержание NiO в этом типе уральских пород совершенно обычно, особенно характерно оно для змеевиков ближайшего района Изумрудных копей.

Cr — вопрос о хrome представляет собой интерес, так как, несомненно, с ним связаны окраски изумруда и александрита. Хотя в этом направлении наши работы еще не закончены, тем не менее мы склонны преимущественное значение в окраске изумрудов приписывать этому элементу. Г. Вильд² совершенно справедливо настаивает на том, что испытанные им

¹ V. M. Goldschmidt. Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente, Bd I, Mat.-natur. Kl., 1923, S. 9, 13, 14.

² G. Wild u. R. Liesegang. Zbl. Min., 1923.

изумруды Урала и Колумбии окрашены хромом и что спектроскопически этот элемент несомненен, тогда как линии V не обнаруживаются.

В наших анализах Cr_2O_3 найден как в биотитовой, так и актинолитовой зоне, причем количество его достигает почти $\frac{1}{2}\%$.

В александрите еще старыми анализами обнаружено несомненное содержание $0,36\%$ Cr_2O_3 . К. Ненадkevич проделал тонкое определение содержания хрома в изумруде; в более светлых разностях оказалось $0,11$, а в более густых $0,19\%$ Cr_2O_3 . Ясных количеств ванадия не обнаружено.

Источник хрома нам приходится искать в той первичной породе, которая положила начало метаморфической свите.

Хром в условиях Среднего Урала довольно распространенный элемент, причем все первичные формы его связаны с основными породами. В виде хромита он широко распространен в змеевиковых и пироксенитовых полосах Урала, и даже в непосредственной близости от Сретенского прииска змеевик содержал $0,23\%$ Cr_2O_3 , а в Асбестовых копиях коренная оливиновая порода и происшедший из нее змеевик давали иногда до $7,36\%$ Cr_2O_3 ¹. С этими коренными породами связаны и другие месторождения хромовых минералов, особенно в кристаллических сланцах, где имеются листовитовые зоны и тальковые сланцы с содержанием хрома в виде фукситовых и мариопозитовых слюдок². Из этих месторождений часть хрома может мигрировать и с кварцевыми жилами как апофизами гранитных интрузий; так, мы знаем крокоиты (PbCrO_4) в березито-аплитовых жилах Березовска и мариопозитовые или фукситовые зальбанды в золотоносных кварцевых жилах того же района и на Южном Урале.

ДРУГИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗУМРУДОВ

Изумруд — редкое минеральное тело, требующее для своего образования сочетания совершенно определенных природных явлений.

В настоящее время главнейшими месторождениями изумрудов, кроме Изумрудных копей на Урале и отдельных находок этого камня в других районах Урала (см. стр. 378), являются: 1) район Санта-Фё-де-Богота в Колумбии; 2) копи в Нубийской пустыне в Египте; 3) копи Хабахталь в Зальцбурге; 4) копи Поона в Западной Австралии; 5) месторождение Эйдсволд в Норвегии³.

Мы дадим краткую характеристику этих копей, останавливая особое внимание на тех из них, которые сходны генетически с Изумрудными копиями.

1. Копи Колумбии лежат в дикой местности Восточных Кордильер, в 100 км к югу от Санта-Фё-де-Богота (копи Мюзю и Коскер расположены на $5^\circ 30'$ с. ш. и $74^\circ 30'$ з. д. от Гринвича). Две изумрудоносные полосы тянутся по простиранию хребтов; они прорываются узкими ущельями и связаны с сильно тектонически нарушенными меловыми, местами весьма битуминозными черными сланцеватыми известняками, прорезанными жилами неправильной формы и разнообразной ориентировки крупнокристаллического кальцита с кварцем, пиритом, паризитом, гипсом и изумрудом.

¹ А. Семенченко. Горный журнал, 1902, ч. 1, стр. 1—29. Дюпарк в своих работах дает для уральских дунитов и пироксенитов содержание Cr_2O_3 от $0,30$ до $1,39\%$.

² Образование фукситовых сланцев около контактов со змеевиками описывает и Р. Л. Паркер (R. L. Parker. Die Gesteine der Talklagerstätten von Disentis im Bundn., Oberland.— Inaug. Dissert. Freiburg, 1920, S. 28).

³ Кроме того, известны: небольшое месторождение в Александер Каунти в Северной Каролине и плохо изученные месторождения в Индии (Сангагун и Ава). В последнее время большой интерес вызывает светлый, но прозрачный и чистый изумруд, содержащий хром, из Бом Иезус дос Мейрас в Бразилии.

Мощность жил колеблется от тонкой полоски до 40—60 см, хотя крупные жилы менее интересны. Хзч (Hatsch) настаивает на пневматолитическом их происхождении, предполагая связь с гранитами, но отмечает полное отсутствие геологической съемки района. Пог устанавливает частичную альбитизацию целых участков породы, наличие крупных пегматитовых жил, с которыми и связывает генезис. На такой генезис указывает и наличие минералов редких земель. Эти копи работали с 1558 по 1916 г. С 1909 г. были в руках той же «Эмеральд К⁰», которая владела и нашими копиями на Урале. Ныне запущены, но восстанавливаются специальной немецкой компанией (1924 г.).

По-видимому, коммерческое значение этого месторождения очень велико и запасы его громадны; об этом можно судить хотя бы по длине изумрудной полосы — 8 км, на протяжении которых не менее чем в 28 местах был обнаружен изумруд.

2. Египетские копи заслуживают большого внимания. Они лежат между Нилом и Красным морем в двух районах: Гебель Цабарах к Саккетто к югу от Коссеира, в 7 караванных днях пути от Нила и в 25 км от Красного моря. Копи работали с 1500 г. до нашей эры вплоть до XVII столетия; попытки их восстановления в 1817 г. не увенчались успехом; экспедиция 1900 г., посланная фирмой Стретера, впервые дала общую геологическую и генетическую картину местности с многочисленными разрезами месторождений. Изумруд залегает в черном биотитовом или биотитово-роговообманковом сланце, зажатом в свите тальковых и актинолитовых сланцев, с крутым падением 45°. К этой свите зеленых сланцев с одной стороны примыкает пражитно-гнейсовый массив, с другой — змеевиковые породы (green subtranslucent serpentine), как продукт изменения дунитовых или пироксенитовых пород. Мощность изумрудносных сланцев невелика и не превышает 5—10 м. Любопытна связь с жилами гранита, пегматита и преизена, частью с импрегнацией сланцев кварцем. По данным Арцруни, амфибол относится к типичной роговой обманке типа уралита, слюда — к одноосному биотиту. Параллелизм сростания этих двух минералов указывает на одновременность их образования, а обилие плеохроичных дворигов в биотите наводит на мысль о влиянии пневматолитических или пегматитовых агентов.

При изучении разрезов Мак Алистера бросается в глаза поразительное сходство месторождения с Изумрудными копиями, причем из его геологической карты вытекает роль гранита в образовании свиты кристаллических сланцев, роль пегматита в образовании самого изумруда и несомненное значение бокового давления в период этих процессов.

3. Месторождение Хабахталь в провинции Зальцбург. Очень сходное с Уралом месторождение Хабахталь лежит в Альпах высоко в горах (свыше 2000 м) и связано со свитой зеленых сланцев с включенными в них по простиранию пегматитовыми жилами, богатыми пустотами с дымчатым кварцем и горным хрусталем. Изумруды приурочены к слюдистому сланцу, непосредственно прилегающему к «граниту», в котором тоже наблюдаются камни. Висячий бок месторождения представляет серия глинистых и тальковых сланцев, переходящих в настоящий змеевик. Много следов механических деформаций. На контакте границы со змеевиком или, вернее говоря, там, где жилы аплита — гранит-порфира (пегматита) внедряются в змеевик, образуя оторочку слюдистого сланца, там и встречается зеленый берилл, причем особенно в участках, содержащих хром. Берилл приурочен к краю сланца, ближайшему к пегматиту, не далее 1—10 см. Вся свита сильно метаморфизована и сжата, причем, по-видимому, образование изумруда шло после тектонических процессов, хотя частично они возникали «в еще теплой породе».

Как мы видели выше, слюда указанного месторождения весьма сходна со слюдой Изумрудных копей не только по внешнему виду, но и по оптике и по химическому составу (см. анализ IV, стр. 397). Нет никакого сомнения, что генетические условия в этом месторождении совершенно сходны с условиями уральских копей.

4. Месторождения светлых изумрудов в Поона, Западная Австралия, генетически почти не изучены, но тоже связаны с гранитными пегматитами.

5. Месторождения в Норвегии: Кьеррингё (Kjerringöe), Нордланд (в биотитовом сланце), и Эйдсволд в южной части оз. Мьозен (в полевом шпате, кварце и слюде). Последнее месторождение, ныне изучаемое Гольдшмидтом, связано с контактовым воздействием пегматитов на битуминозные силурийские мергели и характеризуется содержанием V в качестве красящего вещества, заимствованного притом из битуминозного мергеля. Образцы, осмотренные мною в музее в Швеции, обнаруживают неприятный зеленый тон, оттенка медных соединений, и более близки по окраске к изумрудам Мьозо, чем к уральским. Таким образом, мы видим, что все крупнейшие месторождения изумрудов связаны по происхождению с воздействием гранитной магмы или с апофизами гранитных жил и пегматитов и что, в частности, намечается два типа образований:

1. В одних — Изумрудные копи, Хабахталь, Египетские копи — наблюдается внедрение пегматитов в амфиболиты, змеевики или отвечающие им силикатные породы, богатые Fe, Ca, Mg. В этом случае окраска изумруда обусловлена хромом.

2. В других — вероятно, Мьозо, Колумбия и Эйдсволд в Норвегии — изумруды связаны с проникновением апофиз пегматитов в битуминозные мергели. Как будто бы в этом случае окраска камня вызвана присутствием не столько хрома, сколько ванадия, однако точные аналитические данные в этом отношении мне не известны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы пришли к следующим общим выводам.

По хозяйственно-экономической части

1. Изумруды в настоящее время представляют большую ценность на мировом рынке, и Советский Союз имеет в Изумрудных копиях первоклассное месторождение.

2. Планомерное и широкое использование Изумрудных копей является задачей большого экономического значения, так как изумруд представляет собой ценный экспортный товар.

3. Правильное горное хозяйство на Изумрудных копиях возможно лишь при постепенном переходе к более крупным эксплуатационным работам, с механизацией добычи и усовершенствованием отделения изумрудов от породы.

4. Запасы месторождения велики, но планомерная эксплуатационная и поисковая деятельность наталкивается на отсутствие геологических и геохимических обследований полосы изумрудных сланцев.

По геологической части

5. Изумрудные копи связаны с полосой «метаморфических сланцев», залатых гранитным массивом с запада и пироксенито-диунитовым массивом с габброидными периферическими фациями на востоке.

6. Изумрудная полоса прижимается к самому граниту, который прорезает ее многочисленными мощными альбитовыми или олигоклазовыми пегматитовыми жилами, пегматитовыми апофизами и платиоаплитами.

7. Сами изумруды приурочены по преимуществу к черному слюдяному сланцу, окаймляющему альбитовые пегматиты.

8. Последовательность пород: плагиоклазовый пегматит — биотит — актинолит + хлорит — тальк представляется закономерной и постоянной и объясняется как реакционными сериями Боуэна, так и явлениями контактового метаморфизма.

9. Образование изумрудов связано с сильным боковым давлением, вызывающим ряд характерных черт месторождения, сильные механические деформации кристаллов и обуславливающим ход процесса благодаря особым условиям миграции летучих компонентов: H_2O , F, Cl, P_2O_5 , Li, Be и пр.

По геохимической части

10. По своей геохимической природе Изумрудные копи принадлежат к одной полосе гранитных интрузий, которая известна по восточному склопу Урала, начиная с Верхотурья на севере и кончая Борисовскими сопками (в районе р. Санарки) на юге.

11. Изумрудные копи, наравне с копиями Хабахталь в Зальцбурге и Гебель Цабарах в Египте, представляют необычно резкий пример десиликации пегматитов при их внедрении в меланократовые породы, богатые Mg, Ca и Fe.

12. Миграция химических элементов между остаточным гранитным расплавом и боковой породой приводит к образованию мигматической зоны между ними (reactions rims) и двух зон метаморфизма: со стороны гранита — десилицированного пегматита, со стороны боковой породы — скоплений актинолита, хлорита и талька.

Приведенные выше соображения о происхождении уральских изумрудов, с одной стороны, определяют необходимость искать камни («товар») преимущественно в областях черного слюдяного сланца, непосредственно примыкающего к скоплениям пегматитов, тогда как в последних можно рассчитывать лишь на светлые камни («белиаки») или же на аквамарин-берилл. С другой стороны, образование изумрудов в сланце определяется наличием областей пониженного давления, что, в свою очередь, будет проявляться наиболее резко в местах усложненной тектоники, пересечения пегматитовых жил, сбросовых линий, резкого изменения направления простирания и пр.; недаром в таких местах, называемых «крестовинами» или «пережимами», обычны скопления камней целыми «гнездами». Наконец, образование изумрудов, вызванное проникновением летучих компонентов, будет определено связано с различиями и в всячем и в лежащем боках. Таким образом, точное картирование, не только петрографическое, но и геохимическое, детальное изучение тектонических линий и разбор микротектоники отдельных участков позволят глубже рассмотреть вопрос о поиске новых районов и освещении старых.

Если сейчас, несмотря на богатство уже известных месторождений, еще не стоит так остро проблема поисков новых рабочих площадей, то все же она в свое время будет требовать внимания; но и сейчас нам представляется важным продуманное проведение разведок при углублении шахт и забоев и возможность их анализа. И в том и в другом случае руководящей нитью будет служить приведенная выше схема, детальная разработка и обоснование которой с точки зрения законов геохимии могут быть приняты лишь на базе геолого-минералогического изучения всего района в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- Гомилевский Е. В. Об изумрудных копях и добыче изумрудов в Монетной даче на Урале.— Горный журнал, 1914, ч. 1, стр. 140—165.
- Горный журнал, 1831, ч. 2, стр. 147 (открытие изумрудов на Урале).
- Горный журнал, 1832, ч. 1, стр. 342 (краткое описание копей).
- Драверт П. Л. Отчет об экскурсии на Средний Урал 1900 г.— Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1902—1903), 1904, Прил. № 215, 11 стр.
- Егоров П. Добыча драгоценных камней на Урале.— «Новая рабочая газета», 1913, № 36, стр. 2 (бытовая сторона добычи).
- Землячченский П. А. Изумруды и берилл Уральских изумрудных копей.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1900, XXIX, вып. 5, стр. 1—19.
- Кандыкип. Об Изумрудных копях.— «Урал» (Технико-эконом. вестник), 1922, I, стр. 26 (хозяйственное описание).
- Малахов М. В. На Урале. Поездка на изумрудные копи.— Ежегод. обзор., 1884, I, № 8, стлб. 247—250; № 9, стлб. 278—283.
- Миклашевский. Описание Уральских изумрудных копей и их окрестностей.— Горный журнал, 1862, ч. 3, стр. 1—57.
- Михеев П. С. Предварительные сообщения об Уральских изумрудных копях.— Зап. Урал. об-ва любит. естествозн., 1913, XXXII, вып. 2, стр. 80.
- А. П. [Пыляев]. Русские алмазы и изумруды.— «Новое Время», 1896, 21 июля.
- Порватов Б. М. и Карасик М. Принципы изучения благонадежности изумрудных копей в Монетной даче и их эксплуатация.— Урал. техник, 1925, № 4, стр. 3—9.
- Серебряков А. Добыча изумрудов на Урале.— Всемирн. техн. обзор., 1903, V, № 13, стр. 240—241.
- Ферсман А. Е. 1. Геохимия и рудное дело.— Урал. техник, 1913, № 12, стр. 1—8.
- Ферсман А. Е. 2. Изумруды Урала.— Природа, 1913, № 12, стлб. 1421—1426.
- Ферсман А. Е. 3. Материалы по исследованиям цеолитов России. III. Цеолиты Урала и Тимана.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1913, VII, вып. 5, стр. 191 (парагенезис).
- Ферсман А. Е. Самоцветы России, т. 1. Цикл лекций, читанных в Комиссии произв. сил. Росс. Акад. наук в 1919 г. Пг., 1921, стр. 48.
- Ферсман А. Е. Драгоценные и цветные камни России, т. 1. Пг., 1920—1922.
- Ферсман А. Е. Драгоценный и цветной камень в России.— Горный журнал, 1923, № 10, стр. 518—523.
- Ферсман А. Е. 1. Танталониты на Среднем Урале.— Докл. Акад. наук СССР, А., 1925, январь—март, стр. 10—12.
- Ферсман А. Е. 2. Изумрудные копи и их происхождение.— Урал. техник, 1925, № 5, стр. 3—6.
- Cohn J. Deutsche Goldschmidt. Ztg., 1924, N 34, S. 241.
- Fersmann A. E. 1. Über die Genesis der Smaragdgruben in Ural.— Докл. Акад. наук СССР, 1925, апрель—июнь, стр. 57—60.
- Fersmann A. E. 2. Über die migmatischen Pegmatiten des Urals.— Докл. Акад. наук СССР, 1925, апрель—июнь, стр. 69—72.
- Grewingk C. Die Smaragdgruben des Urals und ihre Umgebung.— Verh. Min. Ges. SPb., 1854, S. 206—233 (на русском языке вышла отдельной диссертацией в том же году; русский текст сильно изменен по сравнению с немецким).
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlandes, Bd 1. 1853, S. 180.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 1, 1837; Bd 2, 1842, Schriften Min. Ges. SPb., 1842, I (1). S. 126.

Архивные материалы

- Архив б. Кабинета, опись № 601/2618, д. 20, картон 6966, 1877—1878. «О современном состоянии Екатеринбургских изумрудных копей и средствах эксплуатации их будущими арендаторами, при условии одновременного производства в тех же местностях и работ по добыче золота г. Поклевским-Козелл» (интересное описание с картой выработок Трунова и Поклевского).
- Архив Петергофской графельной фабрики, 1913, д. 34. Е. Гомилевский (описание Изумрудных копей).
- Из архива б. Уделов. Весьма ценные карты всей полосы Изумрудных копей, 1839, 1842—1843 гг., с краткими геологическими данными Мариинского прииска к 1842 г.
- Изумрудные копи на Урале. Сборник статей и материалов под ред. академика А. Е. Ферсмана. Пг., 1923, 82 стр. (Материалы для изучения ест. произв. сил России. Изд. Комис. при Росс. Акад. наук, № 44). Статьи: А. Е. Ферсмана (архивные материалы), Н. С. Михеева (правильная постановка эксплуатации Изумрудных копей), П. Н. Деева (описание работ Троицкого прииска), П. Юдинсона (копи в 1911—1913 гг.), С. Смирнова (работы на коях в 1916—1917 гг.), В. А. Вознесенского (разведки 1920 г.).

Главнейшая литература
о других месторождениях изумрудов

- Arzruni A. Vergleichende Untersuchung der Smaragde von Alexandrien, vom Gebel Sahara und vom Ural.— Zs. Ethnol., 1892, XXIV, 91—100.
 Bulletin of Geol. Survey West-Australia, 1914.
 Cailliaud. Voyage à l'oasis de Thêbe (1818). Paris, 1821, II, p. 21, 57, 90, 98 (Египет).
 Codazzi R. S. Contribución estudio de los miner. Colombia (1818). Bogota, 1915, p. 1—7.
 Eckermann H. The rocks and contact minerals of Mansjö mountain.— Geol. fören. Stockholm Förh., 1922, XLIV, 203—410.
 Geol. Survey West-Australia, Rep. Annual 1912, 1913 (Поона).
 Königsberger J. Zs. Krist., 1913, III, S. 166 (Зальцбург).
 Kunz G. F. Gems and precious stones of North America. New York, 1890, p. 94.
 Lipold M. V. Ueber das Vorkommen von Smaragden im Habachthale.— Verh. Geol. Reichsanst. Wien, 1863, XIII, 147—148 (Зальцбург).
 McAlister D. A. The emerald mines of Northern Etbai.— Geogr. J., 1900, XVI, N 5, p. 537—549.
 Mining Journal.— 1911, № 3984; 1912, № 3986 (Колумбия).
 Olden Ch. Transactions. Inst. Min. a. Metall. Eng., 1911, XXI, 194—206 (Колумбия); (доклад и обсуждение с подробными данными Хэча).
 Peters K. F. Briefliche Mitteilung Herr Karl F. Peters an Herrn G. Rose.— Zs. Dtsch. geol. Ges., 1862, XIV, 248—250 (Зальцбург).
 Pogue J. Bull. Am. Inst. Min. Eng., 1916, p. 799—822 (Колумбия).
 Rosenthal L. Au jardin des gemmes (l'émeraude, le rubis, le saphir). Paris, 1922, p. 52 (Колумбия).
 Schneider O. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Geographie und Kulturgeschichte. Dresden, 1883, 276 S. (Египет).
 Schneider O. Die ägyptische Smaragd.— Zs. Ethnol., 1892, XXIV, 41—91.
 Sterret D. Min. Resources U. S. Geol. Survey, 1909, II, p. 765 (Северная Каролина).

ИЛЬМЕНСКИЕ ГОРЫ

«Кажется, минералы всего света собраны в одном удивительном хребте сем и много еще предложит в оном открытий, кои тем более важны для науки, что представляют все почти вещества, против других стран, в гигантском раз-
мере».

Менге, 1827 г.

Среди исключительно живописного ландшафта расположены на Южном Урале знаменитые Ильменские горы — этот природный музей минералогических богатств (фиг. 15).

Образно описывал Аносов 1-й в 1834 г. природу, среди которой лежит уединенный хребет Ильменских гор: «С вершин гор Ильменских, близ граней Кыштымских заводов, Златоустовский Урал является в грозном величии. Природа его в сих местах дика и угрюма. Величественные леса, мало еще истребленные, прозрачные струи вод, с шумом бегущие по своим крутокаменистым днам; уединенно лежащие нагорные озера; бедные, кое-где раскинутые юрты полуоседлых башкиров, их невозделанные поля, и, наконец, дикие, перпендикулярно воздымающиеся сопки Юрмы, Таганая, Урала, Ицыга, Еман-Тюбы, то совершенно голые, то покрытые местами лесом, дают истинное понятие о характере и красотах здешней природы».

Но эта картина характерна лишь, если смотреть на запад, к востоку же открывается совершенно иная панорама: вдали расстилается безбрежная Сибирская равнина, отделяемая от гор полосой темных лесов с рассеянными среди них извилистыми озерами. У подножия Ильменской горы не

видно ни скал, ни горных цепей: мелкий волнистый ландшафт Косой горы постепенно переходит в сплошную равнину. Здесь у самого подножия, за Ильменским болотом с его торфяниками, среди лесов расположены главные копи драгоценных камней.

Среди этого ландшафта горных цепей и широкой долины Миасса на западе, лесной равнины с озерами на востоке высится меридиональный хребет Ильменских гор, круто обрывающийся к югу, к Ильменскому озеру, на берегах которого находится ст. Миасс Сибирской ж. д. с небольшим поселком при ней.

Этот горный хребет тянется вплоть до Кыштымского горного округа, будучи покрыт лесами, с красивыми долинами и логами, спускающимися к востоку и западу. В северной своей части местами он превращается в узкий гребешок, с которого открывается широкая панорама по обе стороны.

Расположение ст. Миасс и близость Миасского завода — крупного торгового центра, отстоящего от станции всего лишь в 6 км, — все это создает исключительные удобства для изучения и эксплуатации Ильменских копей, тем более, что главные из них (Блюмовская и Лобачевские) отстоят от станции всего лишь в 5—6 км, а копи Косой горы и копи по р. Няшевке достижимы по неплохим лесным дорогам на расстояния 12—15 км.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

История разработки и изучения копей Ильменских гор несложна, и по сравнению с историей Мурзинки, менее богата фактами. Главная роль в их эксплуатации принадлежит не XVIII, а первой половине XIX столетия, и это не удивительно, так как в екатерининское время в Южном, Башкирском Урале было слишком беспокойно, и долгое время здесь можно было вести добычу лишь при военной охране.

Подобно другим районам распространения драгоценных камней в России, первые находки были связаны с работами по добыче слюды, о которой писал еще П. Паллас, посетив Чебаркульскую крепость в 1768 г. Эта добыча слюды велась энергично и в период управления Златоустовским заводом Лугининым (1769—1797 гг.), когда, несмотря на башкирские бунты, энергичному Раздеришину удалось положить начало ряду слюдяных выработок. В это время, точную дату которого установить мне не удастся (80-е годы), казаком Прутовым были открыты первые драгоценные камни — топаз, а позднее аквамарин; начиная с 1785 г. Г. Герман обращает внимание на амазонский камень. Прутовская копь быстро оказывается выработанной, и лишь с переходом в 1800 г. заводов в казну начинают разрабатываться новые топазовые копи, открытые штейгером Миасского завода Кочевым. Новые работы относятся приблизительно к 1805—1815 гг.

Совершенно иной период в истории Ильменских гор начинается с приезда любекского купца, минералога И. Менге, который в 1825 г. дает толчок добыче целого ряда редких минеральных видов. После него Н. Барбот де Марни (особенно в 1828 г.) начинает ряд исследований, открывающих одну копь за другой и дававших в музеи и на рынок ценнейший научный и промышленный материал. Деятельность поисковых партий приносит в этом направлении богатейшие результаты, а талантливый унтер-шхт-мейстер с Екатеринбургской гранильной фабрики М. Портнягин добывает в 1835 г. партию сапфиров.

В 1835 г. по шурфу Версилова Ф. Блюм открывает богатейшую копь, названную Блюмовской, и его работы здесь продолжаются до конца 30-х годов. В 40-х годах открытия делают М. Стрижов, Г. Гасберг, К. Романовский, в 60-х годах некоторые копи разрабатывались И. Редикорцевым,

в самом начале 80-х годов — М. Мельниковым и в 1912—1914 гг. — Радиевой экспедицией Российской академии наук (В. Крыжановским, Л. Куликом, Д. Белянкиным и Е. Ревуцкой).

Работами этих лиц положено, вместе с тем, начало научному обследованию Ильменских гор, и хотя во вторую половину истекшего века не были открыты новые копи, тем не менее несомненно, что весьма значительные сокровища сосредоточены в недрах Ильменских гор и что этот клочок Урала даст еще много не только научного, но и практически ценного материала. Систематическое изучение геологии этих гор, глубокие расчистки и шурфовки в ряде мест, наконец, организация в Ильменских горах специальной научной естественноисторической станции для охраны, изучения и содействия экскурсантам и исследователям значительно расширяет их богатства.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

С геологической и петрографической стороны Ильменские горы изучены лучше других районов Урала благодаря работам Д. Белянкина, А. Заварицкого, И. Мушкетова и О. Баклунда.

Главный Ильменский хребет в южной своей части состоит из миаскита, нефелиново-сиенитовой породы, представляющей для нас сравнительно мало интереса и окаймленной полосами сиенитовых пород, богатых жильными выделениями с цирконом и другими редкими соединениями. Вся северная и восточная часть прилагаемой карты занята гранито-гнейсами, то переходящими в гнейсо-граниты, то местами приобретающими чисто мигматический характер. Эти гнейсы с ясным меридиональным простиранием пересекаются, по преимуществу в пиротном направлении, пегматитово-гранитными жилами, благодаря своей устойчивости выделяющимися в рельефе местности широкими увалами или хребтиками. Эти-то последние образования и являются носителями главнейших драгоценных камней.

Указанное геологическое строение может быть объяснено процессами магматической инфильтрации гранитной магмы, в период горообразования, в меридиональные полосы осадочных пород, частичной их переработкой и превращением в гранито-гнейсовую полосу (инъекция и мигматизация). Подъем миаскитовой магмы, генетически, несомненно, связанной с гранитной, весьма вероятно, образовавшейся как продукт глубокой дифференциации, должен быть хронологически отнесен к более позднему фазам того же длительного процесса, ибо, по-видимому, именно с этой магмой приходится связывать образование ряда жил, которые прорезают месторождение в известной закономерности: эфеолитовые жилы — в самом миаските или около него, цирконо-полевошпатовые — по преимуществу в сиенитовой оторочке и, наконец, полевошпатово-эпидиитовые — далее от центра последней интрузии, в гранито-гнейсах. Зона гранито-гнейсов пересечена мощными кварцевыми топазово-амазонитовыми жилами, происхождение которых связано непосредственно с самим гранитом.

ПЕГМАТИТОВЫЕ ЖИЛЫ

Носителями драгоценных камней и большинства интересных минералов Ильменских гор являются пегматитовые жилы нескольких типов.

1. Одни тесно связаны с самим миаскитовым массивом и представляют крупнозернистые разности его в виде жил с крупными выделениями эфеолита, канкринита и полевого шпата.

В этих жилах изредка наблюдаются синий содалит, желтый и розовый канкринит — единственные камни, которые могли бы иметь еще некоторое значение как годные к огранке.

II. Непосредственными переходами с этими жилами связаны чистополевошпатовые жилы, обогащенные редкими элементами или несущие в себе циркон, черную слюду, эпшинит и т. д.

В этих жилах, территориально связанных с сиенитовой или гранито-гнейсовой зоной, нас должен интересовать только циркон — гиацит. Генетически вероятна их связь с миаскитовой магмой.

III. Некоторые разности полевошпатовых жил обогащены глиноземом и в этих случаях являются носителями корунда (см. фиг. 15, значок К).

IV. Жилы, связанные с контактовыми процессами в сиенитовой области, не дают ни одного из интересующих нас минералов.

V. Наконец, главный интерес всего района представляют кварцевые топазово-берилловые жилы, приуроченные исключительно к Косой горе.

Привожу интересную выписку из работы М. Мельникова (1882):

«Топазо берилловые жилы в Ильменских горах в практическом отношении, без сомнения, представляют самые важные жилые выделения, и уже И. Лисенко заметил, что преобладающее направление их В—З или СВ—ЮЗ. Мощность доходит до 1—3 м и в большинстве случаев ширина эта представляется местным вздутием жилы, происходящим иногда от соединения с боковыми прожилками и жилами, как, например, это видно в Лобачевских коях. Но иногда от главной жилы отходит отириски или прожилки, раздвигаясь в самостоятельные минералосносные жилы. Отдельные жилы часто связаны между собою боковыми, и в коях близ оз. Аргаяш замечается поразительная особенность, состоящая в том, что в трех взаимно-параллельных жилах места, содержащие зеленый полевой шпат с топазами, лежат друг против друга... Собственно топазовый гранит состоит из желтоватого, красноватого, белого или зеленого полевых шпатов, альбита, темного дымчатого кварца, черной слюды (лепидомелана). Присутствие амазонского камня или альбита является весьма важным, так как зеленый полевой шпат служит единственным руководителем при поисках топазовых жил. И действительно, нет ни одной топазовой копи, где бы он не встречался...

Судя по характеру основных элементов топазового гранита, слюда, по-видимому, является одной из первых составных частей, позже сравнительно образовался кварц. Топазы, встречающиеся исключительно в жилах топазового гранита, бывают или вросшими, либо свободно лежащими в гнездах. Вросшими они бывают в кварц и изредка в стенки гнездообразных пустот, и эти кристаллы почти исключительно растреснуты, т. е. «сырцовые». Преимущественно же топазы нарастают на стенки гнезд, причем часто сидят в углублениях амазонского камня и прочих частей гранита; Оригинально, что гнездовые пустоты гранита всегда сообщаются со слоями отдельности, или же топазы располагаются на самих слоях отдельности гранита, в глине, заполняющей их. Гнездовые пустоты суть углубления до 50 см диаметром, стенки которых покрыты кристаллами горных хрусталей, слюды и полевых шпатов.

Полость гнезда покрыта песчанистой глиной красноватого либо сероватого цвета, с массой обломков полевых шпатов и пр. На стенках этих гнезд и в глине их и залегают топазы, изредка в сопровождении ильменорутила и фенакита. Такой образ нахождения настолько постоянен, что глыбы гранита между слоями отдельности пересматривают, только в надежде встретить аквамарин. Иной раз в гнездах встречается желтовато-белая каолинистая мягкая масса, твердеющая на воздухе и называемая «салом», впрочем, цвет ее, вследствие прорастания иглочатыми кристаллами шпата, персходит иногда в темно-серый и гораздо реже она окрашена в синий цвет, как, например, в топазово-фенакитовой копи Г. Гасберга и в Новой топазовой копи. В «сале» часто встречаются с обоих концов образованные кристаллики топаза, кристаллическая черная слюда и пр.; оно заключается также в небольших пустотах на кварце, сравнительно реже — на плоскостям излома полевых шпатов и заполняет пустоты, ограниченные прямыми линиями; часто белое «сало» при разламывании не содержит никаких включений, но если в нем попадается слюда и горный хрусталь, тогда очень часто встречаются и совершенно прозрачные топазы; оно иногда выполняет мелкие углубления гранита, альбита и пр. Близ гнездового сала порода часто рассычатая и мягкая.

Топазы встречаются только в той части топазовой жилы, где есть альбит либо амазонский камень, и примеры Новой топазовой копи и копей аквамарина близ Точильной показывают, что жильная порода варьирует в вертикальном направлении относительно содержания этих составных частей. В породе этой преобладает то один амазонский камень, то альбит почти без амазонского камня; так, например, в Новой копи одно время вовсе не было зеленого полевого шпата. Все это должно быть принято во внимание, и временное изменение пород не указывает еще на невозможность нахождения минералов в глубине».

Из приведенного описания Мельников делает следующий вывод:

«Многие неглубокие копи Ильменских гор, особенно — находящиеся близ выработок, давших топаз, не потеряли своего значения, да и пустой гранит, местно не заключающий знаков минералов, может перейти в минералоносный. Отсюда следует: что копи не выработаны; что они скорее испорчены неправильной разработкой, из желаний добыть лучшее; что много мест сокрыто от нас, много богатств таится в жилах; что ожидать благоприятных результатов возможно, лишь ведя работу правильно, отрешаясь от возврата затраченных сумм; что несколько неудач не могут решить вопроса о неблагонадежности копей и что вместе с добычей надо вести, может быть, пустую работу — углубление копей, только имея одну породу и даже не находя знаков минералов, которые манят продолжать ее. Только приведя в исполнение на практике эти предложения, можно решить вопрос — стоит ли продолжать работать Ильменские копи.

Выводы мои совпадают с практическими правилами, выработанными долголетней разработкой копи; они укладываются в одну формулу: раз есть амазонский камень, раз манят знаки, — работай. А имеем ли мы основание останавливать работу, если при хорошей породе нет знаков? Про Ильменские топазовые копи можно сказать, что условия залегания неблагонадежны, но месторождения стоят разработки»¹.

В заключение общего описания привожу геохимическую схему жильных образований Ильменских гор, аналогичную той, которая мной была дана для гранитных интрузий восточного склона при общем описании минералов Урала.

Разграничение отдельных типов жил в Ильменской области не может быть сделано так точно, как это нами было намечено на стр. 323 по отношению к жилам единой гранитной магмы. Ряд минералов не вполне укладывается в приводимую ниже схему, например ортит, отчасти циркон. Особенное осложнение в эту схему вносится тем, что в некоторых конях, например Блюмовской, или по Чебаркульской дороге, одновременно присутствуют два типа, хронологически довольно резко обособленных и относящихся к отдельным самостоятельным интрузиям.

Типы перматитовых жил	Характерные элементы	Минералы
I. Жилы нефелиново-сиенитовой (миаскитовой) магмы	Cl, F, CO ₂ , Zr, Ti, P, K, Na	{ Ильменит, циркон, апатит, содалит, кан- кринит, лепидомелан (без кварца)
II. Жилы в гранито-гнейсах, связанные с миаскитовой магмой .	F, Nb, Ce—Th, (U), K, P, Zr	{ Калиевые слюды, эпидит, циркон, ка- лиевые полевые шпа- ты (без кварца)
III. Жилы в авгитово-сиенитовой области	F, Ce—Th, Zr, Mg, Mo, Ca	{ Пироксенол, биотит, циркон, сфен (без кварца)
IV. Жилы мигматически-контактового типа	Ce—Th, P, Al, Cl, Ca, Mg	{ Корунд, ортит, ска- полит, гранат, эпидот
V. Жилы гранитной магмы (топазово-берилловые)	Be, F, Nb, Ti, U, (Zr), (Ce—Th), Na, K	{ Берилл, топаз, фена- кит, криолит, колум- бит, малакон, самар- скит, амазонит, микро- клин, альбит, еврей- ский камень — кварц

¹ К этим же выводам приходил и И. Мушкетов в 1878 г., подчеркивавший полную неизученность восточного склона гранито-гнейсовой полосы и отсутствие глубоких копей (свыше 10 м).

Таким образом, в схеме для гранитной и нефелиново-сиенитовой магм характерны не столько качественные, сколько количественные различия в роли отдельных элементов, причем можно наметить преимущественное преобладание в этих двух типах следующих элементов: в гранитной — He, Be, B, F, Si, Rb, Nb, Mo, Sn, Hf, Ta, Th, U; в нефелиново-сиенитовой — H, Ce, Na, Al, P, S, Cl, Ca, Ti, Fe, Zr.

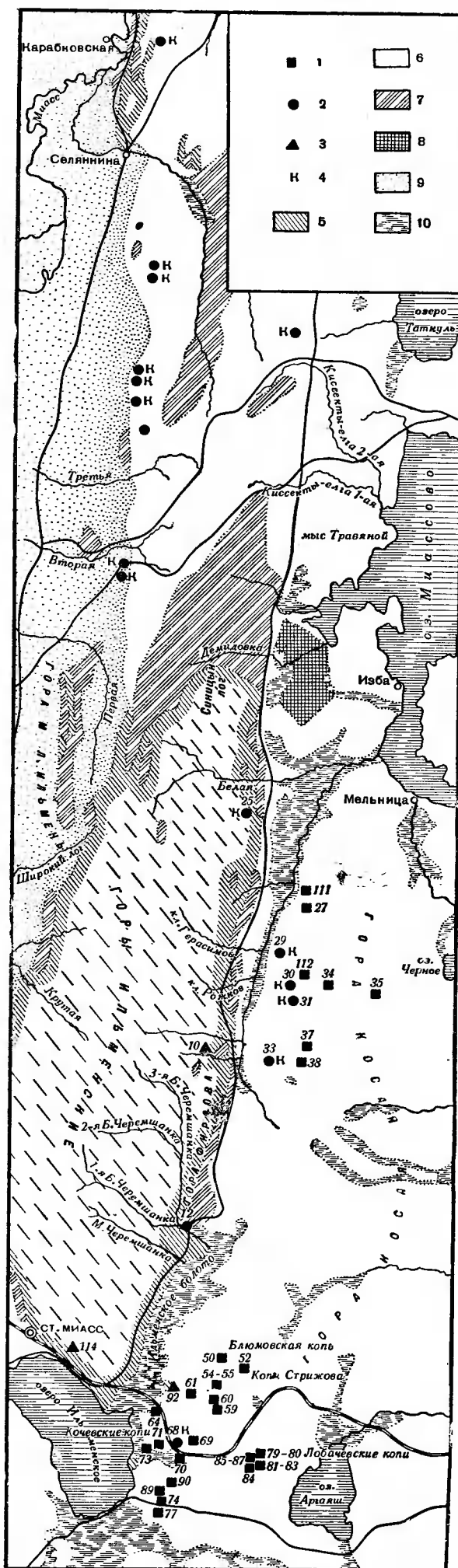
ГЛАВНЕЙШИЕ КОПИ

Копи Ильменских гор, при всем своем богатстве и разнообразии минералов, для рынка цветного камня давали немного, и роль их была невелика; промышленное значение здесь имел бесцветный топаз, темно-густой берилл-аквамарин или светло-зеленый берилл, к которым присоединился и их спутник — фенакит, а также амазонский камень.

Все остальные камни почти никакого значения для ограночного или поделочного дела до сих пор не имели; циркон, аметист и корунд лишь изредка шли в огранку, а желтый канкринит, синий содалит и лунный камень могут лишь намечаться к использованию в будущем.

В качестве объяснительного текста к карте (фиг. 15) привожу список копей Ильменских гор, представлявших или представляющих интерес в отношении драгоценных или поделочных камней.

- № 12. Выработки на циркон Блюда — циркон, гиацит.
По-видимому, здесь были заложены первые шурфы Менге в 1826 г. Циркон темных тонов с красным отливом попадался в отдельных копиях в довольно больших количествах.
- № 16. Копи Савельева ключа — лунный камень, циркон медово-желтый, годный, по словам Мельникова, для вставок.
Красивый лунный камень в больших количествах.
- № 25. Копь корунда на р. Топкой (Барбот де Марни) — корунд.
В 50 м от дороги — одна из старейших копей корунда.
- № 27. Аквамариновая копь Стрижова — аквамарин, амазонит, берилл зеленый; богатейшая аквамариновая копь Косой горы в 30 м от дороги на оз. Миассово.
Отвалы совершенно перемыты и перебраны.
- № 31. Шурф Березовского 1879 г. на корунд.
Копь на Косой горе — ничтожное количество корунда, выклинившегося с глубиной.
- № 33. Копь Стрижова 1843 г. на корунд (в 100 м к востоку от р. Няшевки, близ впадения Савельева ключа).
Здесь попадался синеvато-серый и синеvато-зеленый корунд, о котором Стрижов говорил как о пригодном для изготовления вставок.
- № 34. Копь на Косой горе (Стрижова) — амазонит, топаз, берилл; все минералы посредственного качества.
- № 35. Аквамариновая копь К. Романовского — аквамарин, берилл, топаз, фенакит.
Копь на восточном склоне Косой горы (к Кисягачу). Скверные топазы и бериллы, но превосходный амазонит.
- № 37. Шурфы Стрижова — превосходный амазонит (яркий).
- № 38. Топазовая копь Стрижова — амазонит, топаз, аквамарин.
Хороший амазонит.
- № 50. Блюмовская копь — топаз, берилл.
Самая лучшая и богатая копь, с топазами, бериллами и фенакитами.
- № 52. Топазовая копь Романовского — топаз, аквамарин.
Невыработанная копь с хорошими топазами.
- № 54—55. Аквамариновая и топазовая копи Стрижова — берилл, аквамарин, топаз, амазонит.
Далеко не выработанные копи с превосходными камнями и красивым амазонитом, «ситцевым» гранитом и разнообразным красивым еврейским камнем.
- № 58. Аквамариновая копь Гасберга — бериллы и аквамарины чистой воды (на карту не нанесена).
- № 59. Топазово-фенакитовая копь Гасберга — топаз, аквамарин, фенакит.



Фиг. 15. Схематическая карта Ильменских гор на Южном Урале (по Д. С. Белянкину, 1915 г.), с нанесением копей, в которых встречаются драгоценные камни:

1 — гранитные пегматиты; 2 — полевошпатовые пегматиты; 3 — эпсомитовые пегматиты; 4 — корунд; 5 — мусковит. 6 — гранит; 7 — гнейс; 8 — пироксенит; 9 — наносы, почвенный покров; 10 — болота. Цифрами на карте показаны номера копей, упоминаемые в тексте.

- Богатая, но сильно выработанная и перерытая копь — превосходны бериллы и чистые фенакиты.
- № 60. Точильная копь — топаз, аквамарин.
Одна из лучших выработок топазов и прозрачных желтовато-синевато-зеленых аквамаринов.
- № 61. Копь Гасберга — берилл, топаз.
Камни не отличались хорошими качествами, но изредка и в небольших кусочках попадался великолепный амазонит.
- № 64. Колумбитовая копь — амазонит.
Копь уничтожена сейчас полотном железной дороги, но давала великолепный материал амазонита в изобилии. По-видимому, одна из первых копей, привлечших к себе внимание в конце XVIII в.
- № 68. Копь корунда Барбот де Марни — корунд синеватый.
- № 69. Топазо-криолитовая копь Гасберга — аквамарин, топаз.
Драгоценных камней давала мало и невысоких качеств.
- № 70. Трубевская копь — аквамарин, топаз.
Старая обвалившаяся копь, дававшая топазы, фенакиты и бериллы.
- № 71. Кочевские копи — топаз, аквамарин.
Встречались большие топазы.
- № 73. Копи амазонита.
- № 74. Прутовская копь — топаз, амазонит.
Первая по разработке топазов копь, дававшая много мелких камней. Сейчас выработана, а отвалы начисто перебиты.
- № 77. Голигузовская копь — амазонит.
Ни топазов, ни бериллов в ней не встречалось.
- № 79, 80, 84. Аквамариновые копи Романовского и Березовского — аквамарин, топаз, горный хрусталь светло-дымчатый.
Лучшие аквамарины шли из этих копей.
- № 81, 83, 85, 86. Лобачевские копи — топаз, аквамарин, амазонит.
Открытые Редикорцевым копи давали великолепные топазы, превосходный амазонский камень большими кусками, реже — аквамарины и фенакиты.
- № 87. Новая топазовая копь Мельникова — берилл, мелкие кристаллы топаза.
- № 89. Топазовая копь Романовского — берилл.
- № 90. Аквамариновая копь Барбот де Марни — аквамарин.
- № 92. Разведка Шишковского на синий содалит (около болота).
Синий содалит мелкими кусками, мало годными для поделок.
- № 111. Первая копь на Косой горе — топаз, аквамарин, амазонит.
- № 112. Амазонитовая копь на Косой горе — амазонит, топаз.
- № 114. Копь желтого канкринита — на склоне Ильменской горы, над станцией.
Красивый ярко-желтый канкринит небольшими кусками, годными для вставок

ДОБЫЧА

Как видно из исторического очерка, добыча в Ильменских горах велась главным образом казенными цветными партиями и отдельными экспедициями, посылавшимися Златоустовским казенным горным управлением, Горным институтом и Академией наук. При этих условиях не могло быть и речи о правильной добыче и не было ни одной попытки создать, для целей коммерческой эксплуатации, на какой-либо копи более организованное дело. Лесное ведомство выдавало отдельным лицам, по преимуществу штейгерам и рабочим казенных выработок, билеты на право пересмотра и промывки отвалов, и надо сказать, что в этом направлении местные жители Лобачев, Повелева, Бардин и другие продавали огромную работу — они почти начисто извлекли из некогда богатых отвалов цирконы, топазы, фенакиты и другие камни. Однако никто из этих лиц не имел возможности, да и права, производить более серьезные работы и вести самостоятельную добычу. В последние 5—8 лет перед войной 1914 г. билеты местным жителям не выдавались, вследствие чего развилось усиленное хищничество. Осенью и весной Лобачев и другие старатели, несмотря на запрещение, продолжали работы самым примитивным и случайным образом.

Единственное частное лицо, которое пользовалось еще доверием местной власти и работало на некоторых копиях, был польский эмигрант К. Шипковский, живший в Миассе и добывавший минералы по преимуществу для нужд минералогических коллекций; им же частично были расчищены и подготовлены некоторые копи к посещению Ильменских гор членами Геологического конгресса в 1897 г. В последние годы перед войной пыталось организовать добычу здесь материала для нужд учебных коллекций Уральское общество любителей естествознания, но и его попытки не были осуществлены в сколько-нибудь серьезном масштабе.

Екатеринбургская гранильная фабрика, в первой четверти прошлого столетия добывавшая амазонит как для своих нужд, так и для Петергофской гранильной фабрики, последнее время совершенно не интересовалась амазонским камнем.

Таким образом, Ильменские копи перестали эксплуатироваться и постепенно зарастали.

Главнейшая литература¹

- Аносов И. И. Геогностические наблюдения в округе Златоустовских заводов.— Горный журнал, 1834, ч. 1, стр. 149—177.
- Баклунд О. О. Петрографические провинции Ильменских гор.— Геол. вестник, 1917, III, № 1—6, стр. 88—96.
- Белянкин Д. С. Очерки по петрографии Ильменских гор.— Изв. СПб. политехн. ин-та, Отд. техн., естествозн. и матем., 1909, т. XIII, вып. 3, стр. 715—732.
- Белянкин Д. С. Петрографическая карта Ильменских гор. Пг., 1915, 67 стр. (Труды Радиевой экспед. Акад. наук, № 3).
- Заварицкий А. Н. Петрографические наблюдения в окрестностях Миасского завода.— Зап. Горн. ин-та, 1910, III, вып. 1, стр. 59—84.
- Заварицкий А. Н. Главные черты в развитии вулканического цикла на Урале.— Изв. Геол. ком., 1924, XLIII, № 3, стр. 361—396.
- Зильберминц В. А. О некоторых минералах с Ильменских гор.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1912, XXXV, вып. 5, стр. 221—244.
- Конткевич С. Микроскопическое исследование гранитных пород Златоустовского горного округа.— Горный журнал, 1877, ч. 4, стр. 202—226.
- Мельников М. П. 1. Ильменские минеральные копи.— Горный журнал, 1882, ч. 1, стр. 70—154.
- Мельников М. П. 2. Происхождение Ильменских гоназов.— Горный журнал, 1882, ч. 4, стр. 305—315.
- Менге П. Н. Геогностические наблюдения над Уралом и преимущественно над Ильменскими горами, лежащими в окрестностях Миасского завода.— Горный журнал, 1826, кн. II, стр. 9—20.
- Менге И. Н. Минералогические наблюдения, сделанные П. Н. Менге во время путешествия его по Уральским горам.— Труды Мин. об-ва, 1830, ч. 1, стр. 232—271.
- Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Горный журнал, 1877, ч. 3, стр. 231—332; ч. 4, стр. 51—102; то же: Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 9—242.
- Сущинский П. П. Некоторые минералогические наблюдения в Ильменских горах в Кыштымском округе Урала, произведенные летом 1899 г.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., Отд. геол. и мин., 1900, XXIX, вып. 5, стр. 21—46.
- Ферсман А. Е. Самоцветы России, т. I. 1921, стр. 114.
- Arzruni A. Die Mineralgruben bei Kussa und Miass.— Guide des excursions du VII Congrès géol. intern. SPb., 1897, Art. 4, p. 15—25.
- Karpinsky A. Versant oriental de l'Oural.— Guide des excursions du VII Congrès géol. intern. SPb., 1897, Art. 5, p. 21—29.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 1. 1853, S. 163; 1854, Bd 121, S. 217.
- Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural und dem Altai und dem Kaspischen Meere, Bd 2. 1842, S. 44—96.

¹ См. также литературу к сводкам по амазонскому камню, циркону, топазу, бериллу, фенакиту в первом томе настоящей работы.

КАМЕНКА И САНАРКА

Район этих рек получил широкую известность своими драгоценными камнями. Описание редчайших драгоценных камней «Русской Бразилии», как справедливо прозвал Н. Кокшаров этот район, представляет собой одну из лучших страниц русской минералогической науки.

Уже через 10 лет после начала золотого дела в степях Оренбургского казачества (в пятидесятых годах) были сделаны первые находки, сначала розового топаза, потом корунда, эвклаза, хризоберилла и кианита.

Пятидесятые годы XIX в. — первый период изучения минералов этой области; работы Барбот де Марни и Кокшарова по минералам Бакакинских приисков р. Каменки (фиг. 16, № 140, 141, 148, 160, 169) еще сейчас сохраняют свое значение.

Второй период изучения этих мест начался в 80-х годах, когда экскурсии любителей и знатоков драгоценного камня Арцруни (Arzruni, 1886) и Мельникова (1883) обогатили нас новым научным материалом и частично раскрыли происхождение минералов россыпей.

Наконец, третий период, связанный с упадком золотого промысла, ознаменовался рядом интересных наблюдений польского эмигранта в Миассе К. Шишковского и миасского горнопромышленника Г. Китаева, накопивших камни огромной ценности, по большей части попавшие в Минералогический музей Академии наук. К этому периоду относится и открытие здесь эвклазов и обнаружение коренного месторождения рубина в хромо-во-слюдистых жилах.

Такова история научного изучения этой области. Что же дала она промышленности и каково ее практическое значение в прошлом и в будущем?

Этот район во время эксплуатации его золотоносных россыпей в период расцвета работ давал попутно довольно большое количество исключительных по качеству камней. Хотя нет никаких сколько-нибудь точных подсчетов количества камней, найденных за 60 лет расцвета золотого дела, тем не менее можно было бы наметить приблизительный порядок этих цифр: количество эвклазов вряд ли превышает 25—35 кристаллов — их значение исключительно научное. Наибольшее значение на рынке камней могли бы иметь розовые топазы, судя по данным Шишковского, в течение двух десятилетий усиленно скупавшего их и собравшего в своей коллекции свыше 2500 кристаллов; общее количество добытых топазов должно быть порядка 10—15 тыс. Из огромного количества находимых кианитов только изредка можно было выделить ограночный материал. Спорадические находки хризоберилла, рубина, прозрачного кварца и других, более редких минеральных тел не имели практического значения.

Уральский рынок лишь в небольших размерах мог использовать красивый цветной камень этого района, попадавший главным образом в минералогические собрания и музеи. За последние годы добыча этих камней, в связи с общим упадком золотого дела, сильно сократилась, и кристаллы топаза и кварца значительно поднялись в цене. Так, за хорошие кристаллы красного тяжеловеса платили в 1914 г. в Миассе по 10—25 руб. Многочисленные попытки поставить промывку песков и добычу цветных камней самостоятельно не увенчались успехом; район Каменки и Санарки сильно перерыв неправильными работами, и в нем местами уже трудно отличить еще не тронутые пески от перемытых эфелей. Все это не подает особенно радужных надежд на будущее, если только не будет здесь найдено новых, более богатых площадей россыпей. Однако нахождение песков как раз приурочено к тому положому водоразделу между Каменкой и Санаркой, где распространение цветного камня было наименьшим.

Некоторую надежду в этой области можно возложить на открытие коренных месторождений: по частным сведениям, П. К. Козьминим в

1914 г. было найдено здесь коренное месторождение красного корунда с зеленой хромовой слюдой, но точное указание места пока отсутствует.

Все эти замечания не должны, однако, уменьшить нашу энергию для организации изучения и разведки этого района, скрытого под растительным покровом и почти лишенного естественных обнажений. При планомерном его обследовании мы столкнемся еще со многими неожиданностями.

Интересующий нас район лежит в области р. Санарки и впадающей в нее р. Каменки — притоков р. Уй, текущей в Тобол; он составляет южное продолжение Кочкарских россыпей и отстоит в 20 км к югу от Кочкаря. Среди пологих ковыльных степей с редкими березовыми рощами, в низких, заросших камышами берегах текут мелководные речонки Санарка и Каменка, с которыми у минералога связано так много представлений. Довольно однообразную картину степи, с перерывными и беспорядочно нагроможденными песками, оживляет возвышенность, окаймляющая район россыпей с запада и называемая Борисовскими (или Соколиными) сопками. Эти сопки возвышаются отдельными гребешками — вершинками — и состоят из слюдисто-кианитовых кварцитов. Большая часть всей этой области занята гранитом, среди которого еще местами уцелели острова каменноугольных мраморовидных известняков. Главнейшие россыпи приходится на эти известняки, прорезанные, наравне с гранитами, кварцевыми и полевошпатовыми жилами. Часть этих жил сильно каолинизирована и составляет в некоторых приисках глинистые скопления в известняках.

Во всяком случае, именно с этими жилами приходится связывать происхождение драгоценных камней.

В следующем ниже описании мы сначала дадим характеристику самих минералов россыпей, а затем перейдем к ряду коренных месторождений, открытых здесь Арцруни и Мельниковым и проливающих некоторый свет на происхождение камней.

КАМНИ В РОССЫПЯХ

Драгоценные камни россыпей приурочены к трем самостоятельным районам:

1) по р. Каменке и преимущественно по ее левому берегу — основной район; 2) по р. Тепло́й; 3) по р. Санарке.

Пологий водораздел между реками Тепло́й и Санаркой занят золотосыльными песками и, как видно из карты распространения песков, приурочивается к иному типу размыва, чем сами драгоценные камни. В этих россыпях камни встречались в песках на разных глубинах, и нельзя указать никакой определенной закономерности, так как и сами россыпи, особенно на известняке, весьма неправильны и мощность их колеблется от 50—150 см до глубоких карманов в известняке в 15—20 м глубиной.

Первые лучшие находки отдельных минералов в области Санарских россыпей были собраны по левому берегу р. Каменки, где в 1844 г. в районе приисков № 140, 141, 148 (см. фиг. 16) купцом Баакиным положено было начало золотому делу; поэтому обычно на драгоценных камнях первых добыч прямо отмечалось: «из Баакинских россыпей Урала».

Ниже приведен список главнейших драгоценных минералов россыпей этого района (характеристика каждого из них дана в первом томе).

Ш п и н е л ь — изумрудно-зеленая, мелкими кристаллами. Мариинский прииск по р. Каменке.

К о р у н д — попадает преимущественно в знаменитых Баакинских россыпях по р. Каменке, но иногда встречался и в прииске № 210 по

Санарке. Разновидности корунда весьма разнообразны: бесцветный, синий, фиолетовый, розовый. Красный, фиолетово-красный, нередко со своеобразной зонарной или неправильной окраской.

Кварц — в ряде приисков в большом количестве.

Аметист — по р. Каменке и особенно в Спасском прииске по р. Теплой. О коренном месторождении см. ниже.

Дымчатый кварц — вместе с кварцем по р. Каменке.

Хризоберилл — только по Санарке.

Александрит — по Санарке и Каменке.

Берилл-аквамарины — как по Каменке, так и по Теплой и Санарке. О коренном месторождении см. ниже. Частью винно-желтый в россыпях, мутный зеленовато-серый в коренных месторождениях.

Гранат — в нескольких разновидностях, изредка в виде альмандина.

Турмалины — хромовый, зеленый.

Кианит — разных тонов, преимущественно по Каменке.

Эвклаз — по Каменке.

Топаз — розовый, фиолетовый, винно-желтый и бесцветный по р. Каменке, причем в приисках № 140 и 170 было открыто коренное месторождение.

Актинолит или купфферит в ярко-зеленых, красивых кристаллах.

Алмаз — в Викторовском прииске № 137.

Сердолик — в Каменно-Александровском прииске.

Этот список показывает разнообразие встречаемых здесь минералов, а с другой стороны, — их приуроченность по преимуществу к р. Каменке. Если исключить сердолик, который вместе с халцедоном и яшмой мог бы быть связан со вторичными процессами окремнения известняков, то получится типичный список минералов россыпей некоторых областей Бразилии.

В этом списке преобладают минералы кислых кварцевых жил, в меньшей степени — жил пегматитовых, причем очень характерно содержание во многих из них хрома (зеленый турмалин, александрит, фуксит). Генетически можно было бы так расположить эти минералы:

1. Минералы кристаллических сланцев — гранат, фуксит, кианит, актинолит (ставролит и т. д.).

2. Минералы контактов — шпинель, корунд.

3. Минералы гидротермальных кварцевых жил — кварц, аметист, хромовый турмалин, топаз, эвклаз.

4. Минералы пегматитовых жил — кварц, дымчатый кварц, берилл, аквамарин, турмалин, александрит.

5. Минералы вторичного характера — сердолик, халцедон, яшма.

6. Минералы неизвестного происхождения — алмаз, найденный в россыпи, лежавшей на граните.

7. Минералы магматического характера (гранитов) — гранат.

Особенно замечательно нахождение здесь минералов типичных десилицированных пегматитов в области змеевиковых пород: красный корунд, александрит, изумруд, фуксит, хромовый турмалин. Поразительная аналогия с рубино-фукситовыми марундитами Южной Африки заставляет смотреть и на эту комбинацию минералов, как на процесс мигматизации гранитных пегматитов в среде основных пород, богатых хромом¹.

¹ A Hall. On the marundites and allied corundum-rocks.— Geol. Soc. South Africa, 1922, XXV, p. 43.

Любопытно отметить, что, по Г. Вильду, винно-желтая и красная окраска топазов вызвана примесью хрома; см. H. Michel. Deutsche Goldschm. Ztg., 1925, № 24, S. 224.

При таком систематическом расположении минералов можно наметить и некоторые выводы: первая группа приурочена к Борисовским сопкам, третья группа связана с левым берегом Каменки, тогда как четвертая группа в главной своей части должна быть отнесена к гранитам западнее Борисовской гряды.

КОРЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Из коренных месторождений в этой области известны:

1. Месторождения жильного кварца с топазами и хромовым турмалином в приисках № 170 и 140.
2. Месторождения жил аметиста в районе Кочкаря.
3. Месторождения кианита в Борисовских сопках.
4. Аквамариновые жилы: а) около Кочкаря в Михайловском бору; б) около Борисовки и в Санарском бору.
5. Месторождения красного корунда в фукситовой породе.

1. Самым интересным местом в области Каменки являются прииски Каменно-Павловский (№ 140) и Пророко-Ильинский (№ 170), где были найдены Шипиловским и Арцуни кварцевые линзочки в известняках. В этих кварцах обнаружены розовый топаз, листочки зеленого фуксита и хромовый турмалин. Таким образом, очевидно, что происхождение знаменитых топазов связано не с пегматитовыми жилами, а с кварцевыми, скорее — чисто гидротермального характера, что, конечно, не исключает связи этих кварцевых жил с гранитным массивом. К сожалению, об этой интересной находке имеется лишь несколько строк в работе Арцуни.

Описание пород этих коренных месторождений, сделанное Мельниковым, не дает картины их строения, автор лишь подчеркивает поразительную прозрачность кварцев и их пластичность¹.

2. Несколько больше сведений имеется относительно коренных месторождений аметиста. Мельников отмечает в 6 км от Кочкаря по направлению к с. Захаровке (к востоку) шурф с темными горными хрусталими, головка которых окрашена в аметистовый цвет. Кварцевые жилы проходили в сильно разрушенном граните, среди железистого кварца с серным колчеданом. Практического значения это месторождение, конечно, не имеет, но является показателем тех жильных образований, из которых аметист попадал в россыпи. Известна также жила кварца с редкими аметистами и турмалином в Иоанно-Предтеченском прииске (№ 231), лежащем в 9—11 км к востоку от Кочкаря, в области ф. Кабапки.

3. Коренные месторождения кианита приурочены к Борисовским (Соккольным) сопкам. Кроме этого главного района кианитовые породы известны и в более восточных областях Санарского района. Знаменитые овсянки-кианиты золотоносных россыпей частично связаны с размывом Борисовских сопкок, частично, может быть, заимствовали свой материал из совершенно скрытых сландов, лежавших в районе левого берега р. Каменки и севернее.

4. В 1882 г. Мельников первый обратил серьезное внимание на поиски коренных месторождений аквамаринов, и хотя его работы не дали годного для огранки материала, тем не менее они наметили целую новую область пегматитовых жил в районе Каменских россыпей. Эти жилы приурочены к гранитному массиву, с запада прилегающему к золотоносным

¹ См. замечания С. Смирнова, прочитавшего в кружке Геологического и минералогического музея интересный доклад о генезисе розовых топазов Санарки. По его наблюдениям, жилы приурочены к силицированным известнякам на границах с контактами гранитов. Жилы пластовые, пневматолитического типа.

областям и отделяемому от последних в районе Каменки Борисовскими сопками.

а) Область пегматитовых жил лежит за пределами нашей карточки, в Михайловском бору, в 20 км по прямой линии от дер. Борисовки к северу. Здесь на правом берегу р. Кабанки, против дер. Секретарки и Михайловского поселка, в сером граните проходят многочисленные жилы с трещиноватыми аквамаринами, горным хрусталем и белой или черной слюдой. Мощность жил до 75—100 см, причем кварц на глубине сменяется полевым шпатом. Мельников считает эти жилы весьма сходными с мурзинскими, но значительно меньшей мощности.

б) В аналогичном граните встречается аквамарин и много южнее, к югу от дер. Борисовки по р. Топкой (в 450 м); здесь на западном склоне второй Борисовской сопки Мельников заложил копь, до 6 м глубиной, в сплошном граните. Кварцевая жила без полевого шпата содержала серовато-синие кристаллы берилла особенного строения: они были чуть мутны, без трещиноватости, обладали жирным блеском и сероватым, не очень красивым тоном, хотя и не исключена была возможность их огранки. Аквамарин был приурочен к крупнозернистому зальбанду между гранитом и мощной кварцевой жилой, и число обломков и кристаллов берилла было велико. Эту копь разрабатывал Арцруни при содействии миасского крестьянина Кочева, но без особых результатов.

Берилл встречен был Мельниковым еще в целом ряде мест южнее рек Топкой и Теплой, по направлению к поселку Санарскому, на протяжении около 10 км; около Санарского ему удалось найти более богатую жилу (близ поселка в бору) с трещиноватым бериллом зеленовато-желтого цвета и черным шерлом. Эта выработка очень скоро выклинилась и оказалась гнездовым раздутием пегматита.

Однако, на основании указанных случайных находок одного лета, можно действительно наметить в области гранитных массивов Южного Урала целую сеть пегматитовых жил с камнями, и весьма вероятно, что бериллы Каменских россыпей по р. Теплой связаны с разрушением этих гранитных жил.

5. Весьма интересно, но, к сожалению, еще не вполне достоверно нахождение в одном из приисков системы коренных зеленых фукситовых сланцев с малиново-красным корундом. Образец состоит из весьма крупнокристаллического фуксита (хромовой слюдки), оболочивающей неправильного вида скопление корунда того типа, который характерен для южных россыпей Урала.

Слава Санарских месторождений — в прошлом, и мало надежд на то, что этот район без широкого его изучения даст в изобилии ценный камень уральскому гранильному рынку. И есть о чем пожалеть, так как приятный и устойчивый тон фиолетово-розовых топазов мог бы их выдвинуть на мировом рынке камня, а синеватый исключительный цвет эвклаза сделать Каменку перлом русских месторождений драгоценного камня.

Главнейшая литература

(кроме литературы об отдельных минералах в первом томе)

Барбот де Марни Н. О минералах, встречающихся в уральских россыпях). — Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 78—85 (корунд, рубин, кианит).

Барбот де Марни Н. Геогностический очерк некоторых замечательных золотосных россыпей хребта Уральского. — Горный журнал, 1857, ч. 2, стр. 504—525 (описание Бакаевских россыпей).

Высоцкий Н. К. Месторождения золота Кочкарской системы в Южном Урале. СПб., 1900, 211 стр. (Труды Геол. ком., т. 13, № 3).

- Еремеев П. В. Описание некоторых минералов из золотоносных россыпей на землях Оренбургского казачьего войска и на башкирских землях.— Горный журнал, 1887, ч. 3, стр. 262—309.
- Мельников М. П. Новые месторождения бериллов в дачах Уральского казачьего войска.— Горный журнал, 1883, ч. 3, стр. 123—128.
- Мельников М. П. Геогностическая экскурсия по рекам Увелке и Ую в дачах Оренбургского казачьего войска в Троицком уезде.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, 249—375.
- Миклашевский. Геогностическая заметка о золотых россыпях по р. Санарке в Оренбургской губернии.— Горный журнал, 1861, ч. 1, стр. 78—83 (геологическое описание).
- Мушкетов И. В. Материалы для изучения геогностического строения и рудных богатств Златоустовского горного округа в Южном Урале.— Зап. Мин. об-ва, 1878, ч. 13, стр. 9—242.
- Романовский Г. Д. Зап. Мин. об-ва, 1868, ч. 3, стр. 285 (кианитовые сланцы).
- Arzruni A. Mineralogisches aus dem Sanarka-Gebiet im Süd-Ural.— Sitzber. Preuss. Akad. Wissensch., Berlin, 1886, II, 1211—1215.
- Barbeaut de Marny N. Mineralogische Novellen vom Ural.— Verh. Min. Ges. SPb., 1855—1856, S. 197—206 (корунд, рубин, кинит и др.; ср. Горный журнал, 1858, стр. 122).
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 3. 1858, S. 100 (эвклаз и данные о россыпях).

СРЕДНЯЯ АЗИЯ

*(Туркестан, Русский Памир, Туркменистан,
Горная Бухара)*

Слабая изученность минералов Средней Азии не позволяет пока определить богатства края драгоценными камнями, но весьма вероятно, что, подобно тому как в прошлом, в период расцвета Туркестана, Ташкент и Самарканд служили рынком драгоценного камня, привозимого из разных мест Азии, в будущем при правильном использовании местных камней сможет быть положено начало местной гранитной промышленности. В течение многих веков сюда стекался драгоценный камень: красный сердолик из Йемена, бирюза и лазурит из Персии и Бадахшана, красная благородная шпинель (лал) с Памира, рубин из Индии, Афганистана и Бирмы, изумруд и турмалин с Урала, жемчуг и коралл из Индийского океана и Персидского залива. Проникали сюда и глыбы нефрита («яшмы») из китайского Каракорума. В происхождении этих камней весьма трудно сейчас разобраться. По данным В. Вебера, здесь издревле добывался и вывозился в Аравию и Персию сердолик (в Бадахшане и в Шейх-Джейли, на горе Султан-Уиз-Даг к югу от Аральского моря) и в разных местах эксплуатировалась бирюза.

1. Нефрит¹ (см. стр. 151). Хотя этот минерал не встречается в пределах русских владений, тем не менее его историческое значение слишком велико для всей Центральной Азии, чтобы не остановить на нем внимания. По справедливому замечанию И. Мушкетова, Центральная Азия является одним из первоисточников нефрита, откуда этот камень разошелся по Евразии.

Многие авторы, и особенно Бек и Мушкетов в своей классической монографии, открыли перед нами картину месторождений между Хотаном и Яркендом; отсюда, вероятно, через Капгар и Опш, этот камень проникал в Западный Туркестан, а с другой стороны — в Китай. В Русском Турке-

¹ Судя по данным А. Семенова, нефрит частично смешивали с зелеными разновидностями яшмы, месторождения которой указываются в больших количествах в Дарвазе (см. фиг. 4 и 17 на стр. 40 и 155).

стане он неизвестен и нет указаний на его нахождение, кроме очень неясных ссылок на Дарваз в Горной Бухаре.

2. Лазурит и синий содалит (см. том I, стр. 129, 130). Еще Марко Поло в XIII в., описывая Бадахшан и рубиновые копи, говорил: «В этой стране, знаете, есть еще и другие горы, где есть камень, из которых добывают лазурь; лазурь прекрасная, синяя, лучшая в свете, а камни, из которых она добывается, водятся в копиях, как и другие камни». Неопределенно указывал и Н. Тейх на лазурит из Бадахшана и с Кок-Тюбе близ Кульджи, уже в пределах Китая. Только экспедиции начала XIX в. пролили свет на эти месторождения — Бюрнес и Вуд дали их описание и указали на точное их положение около Фиргаму, к югу от Джарма в Бадахшане. По-видимому, это единственное месторождение, из которого Восток черпал свои лазоревые богатства, и все указания на Персию, Бухару, Памир и Индию должны быть отнесены к нему.

Некоторое значение мог бы иметь и довольно красивый голубой содалит из щелочных пород верховьев р. Зеравшан, по р. Тагобы-Собак, но, конечно, практическое значение этого месторождения при существующих условиях транспорта ничтожно.

3. Бирюза (см. также стр. 112). Этот камень, весьма ценимый в Средней Азии, в прошлом добывался в разных местах, и еще до войны 1914 г. его тайком извлекали, без каких-либо организованных промыслов, в целом ряде районов. Долгое время Средняя Азия снабжала весь мир этим камнем, и только сравнительно недавно открытые богатейшие месторождения Северной Америки начали создавать ей конкуренцию. Много интересных археологических и этнографических вопросов связано с этим излюбленным камнем Востока, и было бы несправедливым умалять его значение, хотя в настоящее время большинство его месторождений заброшено. Несомненно, главное значение принадлежит богатейшим персидским месторождениям около Нишапура, тем не менее некоторую роль, судя по старым работам, играли и месторождения около Ходжента.

4. Халцедон, агат, сердолик и яшма¹ отмечал Марко Поло в XIII в. из Восточного Туркестана, между Хотаном и Яркендом. Однако весьма вероятно, что под яшмой он подразумевал нефрит. Имеется ряд указаний чисто минералогического характера, но точные места находок неизвестны и многие из них тщательно скрываются местным населением. Нередко встречаются указания на весьма «уважаемый кокандский сердолик». Во всяком случае сердолик является одним из наиболее чтимых камней Средней Азии, но в главной своей массе он попадал в Туркестан и Персию с запада — с берегов Средиземного моря и из Аравии (см. стр. 193, 194 и 209).

5. Горный хрусталь, аметист, дымчатый кварц (см. стр. 169, 172 и 176). Относительно этой группы тоже имеются отрывочные сведения, большей частью не проверенные и неточные. Так, минералы этой группы, замечательные по величине, отмечены по нижнему Майдан-Талу в Таласском Алатау (по р. Пскем). По-видимому, это месторождение заслуживает серьезного внимания, так как давало кристаллы дымчатого кварца длиной до 50 см и шириной до 10 см; отсюда же известны светлые аметисты очень большой величины. Южнее района Майдан-Тала большие дымчатые кварцы известны из Чингана, против Бричмуллы по течению Чаткала; хорошие аметисты отмечались в горах Кара-Мазар к северу от Ходжента. Отдельные указания на аметисты имеются и из Семиреченской области.

¹ Под яшмой в Средней Азии обычно подразумевается нефрит.

Интересно отметить, что в 1910—1912 гг. на рынке драгоценных камней в Екатеринбурге и Петербурге появлялись большие туркестанские кристаллы светлого аметиста, педшие в огранку; по-видимому, они были добыты в горах Таласского Алатау.

6. К о л ы б - т а ш (см. стр. 242). В Ташкентском уезде, в 75 км от Ташкента, у дер. Сайлык уже давно был известен минерал под названием «колыб-таш». Местное население использовало его, наравне с агальматолитом Китая, для мелких поделок. Этот минерал, описываемый Мушкетовым и Романовским, представляет плотную разность каолина. Осмотр мною месторождений кишл. Сайлык в 1923 г. показал, что мы имеем здесь дело с интересным серым, белым и розоватым агальматолитом, частью связанным с очень красивым голубым, напоминающим лазурит минералом неизвестного состава. Последний представляет очень ценный и интересный поделочный камень, прочный, хорошо принимающий полировку, встречающийся в довольно больших количествах. В противоположность ему, мягкий агальматолит сильно выбран, и добыча нового материала затруднительна.

Типичный желтовато-серый колыб-таш известен в Семиреченской области, у ст. Карачеканской, по почтовому тракту из Верного в Копал; здесь он характеризуется большим разнообразием цветов, легкой обработкой и широко используется местным населением для мелких кабинетных вещей, продаваемых в районе Верного. В нескольких пунктах известен этот минерал и в б. Скобелевском (или Ферганском) уезде, где тоже используется местными жителями.

Этот своеобразный камень, столь хорошо имитирующий агальматолит Китая или даже белый нефрит или жадеит, имел большой успех у населения Средней Азии, и изделия из него довольно широко распространены. По внешним признакам его нельзя было отличить от восточнокитайского агальматолита или плотного южноуральского талька, и только химический анализ совершенно определенно мог указать на природу материала. Несомненно, что с археологической точки зрения вопрос о природе и составе «мягкого камня» из разных месторождений имеет большое значение, так как правильное изучение материала изделий из мягких талькообразных пород сможет в иных случаях пролить свет на вопросы происхождения изделий. Правда, в этом отношении особое затруднение представляет отсутствие геологических данных о месторождениях настоящего агальматолита, столь типичного материала, используемого в китайском искусстве.

7. Интересным минералом Туркестана является мраморный оникс, прекрасные образцы которого мы наблюдаем в мечети Гур-Эмир в Самарканде (см. стр. 257); его месторождение неизвестно, но возможно, что он добывался в долине Зеравшана или в горах Алая. Очень красивый поделочный камень дает рудник Тюя-Муюн, в котором добывается полосатый сталагмитовый натек, очень хорошо принимающий полировку и выпускаемый на рынок трестом «Русские самоцветы» под названием «радиолита».

8. Красные самоцветы (см. стр. 39—42).

Несомненно, что совершенно особый интерес представляют во всей этой области настоящие красные драгоценные камни, которые на Востоке ценятся выше других камней и иногда чтутся, как талисманы. Как отмечено выше, на рынки Туркестана могли проникать рубины из Индии и Бирмы, сердолики из Йемена в Аравии, красная благородная шпинель с Цейлона. Однако постоянно повторяемые известия о богатстве Памира рубинами, о рубиновых копиях со сказочными богатствами заставляли все время возвращаться к этому вопросу и искать его разгадки. По-видимому,

месторождение, о котором много говорилось (см. стр. 41), должно быть отнесено не к рубину, а к благородной шпинели (баллас-шпинели), которая в красивых октаэдрах и в последнее время иногда появлялась на рынке Ташкента.

Имеются ли в этих областях месторождения настоящих, годных для украшений рубинов? Правильны ли были слухи о рубинах близ Кушки, около Афганской границы? Все это вопросы, на которые смогут ответить лишь новые исследования и экспедиции. Из красных камней в районе Шугнана очень распространены зерна и кристаллы альмандина в слюдяных сланцах; о них говорит целый ряд путешественников, но все отмечают их трещиноватость и непригодность для огранки. Особенно характерен гранат на перевале Ак-Байтал (Ошский уезд).

9. Берилл и турмалин. Настоящие драгоценные камни, очень мало известные в Средней Азии, но, вероятно, судя по ее геологическому строению, гораздо более многочисленные, чем мы знаем в настоящее время. Самое интересное указание встречается еще в «Обзрении Кокандского ханства», в котором говорится, что «в окрестностях Исфары, в горах, населенных черными киргизами, находятся, кроме бирюзы, изумруд, яхонт и рубин. Лучшие копи этих камней именуются Лял-хан». Эти неясные указания, вероятно, касаются тех пегматитов, которые открыты были Ф. Лобановым-Ростовским и потом посещены И. Преображенским в верховьях Ляйляка в Туркестанском хребте. Пегматитовые жилы обнажаются здесь в верховьях Исфары, особенно на р. Кара-Су, и, по отдельным отрывочным сообщениям, содержат бериллы, трещиноватые и мутные, но очень больших размеров, красивые зеленые турмалины и небольшие кристаллики аквамарина. Вместе с ними встречается весьма красивый розовый кварц. Так как пегматитовые жилы в этой области Туркестанского хребта проходят далеко на восток, то очень вероятно здесь находки новых месторождений, лежащих, однако, в очень трудно доступных горах.

Вторым местом развития гранитных пегматитов Туркестанского края является гора Шейх-Джейли на Султан-Уиз-Даге в б. Аму-Дарьинской обл., следовательно — в совершенно другом районе, недалеко от Аральского моря. В этих месторождениях, часто ошибочно относимых к Хиве, Барбот де Марни нашел плохие кристаллы альмандина и берилла в пегматитовой жиле. Отсюда же имеется непроверенное указание на гранат с малиновым шерлом. И. Мушкетов придавал этим находкам большое значение и, благодаря сходству этого граната с гранатом Урала, а альмандина — с гранатом из Блюмовской копи на Южном Урале, высказывал надежду, что на Султан-Уиз-Даге найдутся «минеральные копи драгоценных камней, аналогичные уральским». Однако последующие поиски не оправдали этих надежд, хотя и обнаружили гранаты размером с грецкий орех.

Наконец, третий район пегматитовых жил намечается в хребтах Таласского Алатау, но их минерализация нам мало известна.

Таковы немногие отрывочные сведения о драгоценных камнях и поделочных материалах Средней Азии. Несомненно, что они полной картины действительных богатств страны дать не могут, как не говорят и о тех многочисленных видах мраморов, яшмы, может быть, мраморного оникса и других орнаментно-строительных материалов, которыми, по-видимому, богат этот край. Для решения вопросов истории культуры, для освещения ряда сторон геологического сложения этого запутанного узла Евразийских цепей Алтаид необходимо еще много исследовательской работы геологов.

На что же при исследованиях надо обратить внимание и чего можно еще ждать в будущем от драгоценных и цветных камней этой области?

Несомненно, что в ней бросается в глаза три типа месторождений, представляющих с этой точки зрения особый интерес: 1) область серых и черных сланцев палеозойского возраста, с которыми связан ряд месторождений бирюзы и к которым приурочены новые находки ванадиевых соединений; 2) контакты сиенитовых и гранитных пород с известняками и доломитами, с образованием ценных контактовых минералов и мраморов — пшинели, отчасти корунда в известняках, лазурита и содалита в самих изверженных породах; 3) крупнозернистые пегматитовые и аплитовые жилы в гранитных породах как носители топаза, зеленого турмалина, дымчатого кварца, аметиста и других цветных камней.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев А. Каталог полезных ископаемых Русского Туркестана. Сост. в 1909—1911 г. Ташкент, 1912, стр. 107, 108, 129 (сводка с неточностями).
- Барбот де Марни Н. П. О геологических исследованиях в Аму-Дарьинском крае.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1875, XI, вып. 2, Геогр. известия, стр. 110—121.
- Богданович К. И. Поездка на бирюзовые копи Маадена, возле Нишапура в Персии.— Горный журнал, 1888, ч. 4, стр. 330—355.
- Бутенев. Минеральные богатства Бухарии.— Горный журнал, 1842, ч. 4, стр. 137—148 (бирюза).
- Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. СПб., 1913, стр. 48, 57, 85, 115, 128, 129, 154, 166, 186.
- Вебер В. Н. Древняя и современная рудопромышленность Туркестана. Поверхность и недра, 1917, II, № 4, стр. 147.
- Еремеев П. В. [О кристалле берилла из Шейх-Джели в Хиве].— Зап. Мин. об-ва, 1877, ч. 12, протокол засед., стр. 277—278.
- Иванов Д. Верховья системы Таласского Ала-Тау.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1881, XVII, вып. 3, Геогр. известия, стр. 197 (бирюза).
- Леонов Г. Отчет по исследованиям соляных источников и коренных месторождений соли в Аму-Дарьинском отделе и в Ферганской области.— Горный журнал, 1897, ч. 3, стр. 196—215.
- Минаев И. П. Сведения о странах по верховьям Аму-Дарьи. СПб., 1879, I—VIII, 270 стр. («Рубиновые копии»).
- Минаев И. П. Путешествие Марко Поло. Перевод старофранц. текста. СПб., 1902, I—XI, 355 стр. (Зап. Русск. геогр. об-ва по отд. этногр., т. 26, стр. 64.— лазурит и рубины).
- Михайлов. Зап. Геогр. об-ва, 1849, III, стр. 183 («Рубиновые копии»).
- Мушкетов Н. В. Туркестан, Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествий с 1874 по 1880 г., т. 1—2. СПб., 1886—1906 (см. т. 1, стр. 368, 644; т. 2, стр. 328).
- Николаев. Зап. Мин. об-ва, 1882, ч. 17, стр. 268 (гранат).
- Обозрение Кокандского ханства в нынешнем его состоянии.— Зап. Русск. геогр. об-ва, 1849, кн. 3, стр. 183 (бирюза).
- Преображенский И. А. Нефелиновые сиениты верховьев р. Тагобы-Собака в бассейне верхнего Зеравшана (Южный Туркестан).— Изв. СПб. политехн. ин-та, Отд. техн., естествозн. и матем., 1911, XV, вып. 1, стр. 309 (содалит); 1914, XXI, стр. 449 (минералы Султан-Уиз-Дага).
- Романовский Г. Д. Геологический характер северо-западного Тянь-Шаня и юго-восточной части Туранской низменности.— Материалы для геологии Туркестанского края, вып. 1 (ч. 1). СПб., 1878, стр. 1—73 (небольшая сводка).
- Семенов А. Из области воззрений мусульман Средней и Южной Азии на качество и значение некоторых благородных кампей и минералов.— Мир ислама, 1912, I, № 3, стр. 293—321.
- Тейх Н. Б. Исторический очерк устройства Ташкентской химической лаборатории к 25-летию ее деятельности.— Сборник материалов для статистики Сыр-Дарьинской области, 1897, VI, стр. 189 (интересный список мраморов в Туркестане с кратким указанием свойств); стр. 198 (лазурит).
- Beck W. und Muschketoff I. W. Über Nephrit und seine Lagerstätten.— Зап. Мин. об-ва, 1883, ч. 18, стр. 1—76 (превосходная работа, напечатанная также на русском языке в «Горном журнале», со сводкой старой литературы).
- Moschketoff I. V. Les richesses minérales du Turkestan russe. Paris, 1878, p. 19 (мраморы).

По драгоценным камням прилегающих частей Персии и Индии

- Валиханов Ч. Ч. Сочинения. Изд. под ред. Н. И. Веселовского. [Заметки о путешествиях по Средней Азии]. СПб., 1904, I—XLVI, 531 стр. (Зап. Русск. геогр. об-ва по отд. этногр., т. 29).
- Chanikoff. Mémoire sur la partie méridionale de l'Asie Centrale. Paris, 1892, p. 91, 93, 114, 169, 203 и др. (минералы Персии).
- Drummond H. On the mines and mineral resources of Northern Afghanistan.— J. Asiat. Soc. Bengal, 1841, X, 74—93.
- Hutton Th. Notes on the geology and mineralogy of Afghanistan.— J. Natur. Hist. Calcutta, 1846, VI, 562—611.
- Launay L. de. La géologie et minérales de l'Asie. Paris, 1910, 816 p.
- Mallet F. R. A manual of the geology of India. Pt. 4. Mineralogy. Calcutta, 1887, 179 p.
- Schmeisser. Die nutzbaren Mineralien Persiens. Berlin, 1906.
- Tietze E. E. Die Mineralreichthümer Persiens.— Jb. Geol. Reichsanst. Wien, 1879, XXIX, 565—658.

ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

Отсутствие сведений о драгоценных и поделочных камнях этой области объясняется лишь крайней недостаточностью минералогических исследований этой огромной и притом геологически сложной части СССР. Огрывочные сведения, которые у нас имеются, указывают на три самостоятельных типа месторождений самоцветов: минералы пегматитовых жил в связи с гранитными интрузиями (аметист, дымчатый кварц, топаз и др.), минералы силицированных контактовых пород типа яшм и, наконец, диоптаз, занимающий, как по своей химической природе, так и по генезису, совершенно обособленное положение.

1. Пегматитовые жилы распространены особенно в Кокчетавском уезде Акмолинской обл. и в Усть-Каменогорском уезде Семипалатинской обл.¹ Наиболее интересны указания А. Краснопольского на пегматитовые жилы в граните Кокчетавского уезда (ст. Зерендинская и Кокчетавские горы к северо-востоку от оз. Борового, в 75 верстах к юго-западу от Кокчетавы), в которых встречены аметист, прозрачный и дымчатый кварц, «топаз», плавиновый шпат и другие минералы. Вероятно, здесь некогда были разработки цветных камней. По-видимому, аналогичные жилы имеются и в Каркаралинском уезде, где в горах Куу (в 50 км к северо-востоку от Каркаралинска) были в 80-х годах сделаны отводы на «топаз» (у р. Джаман — Владимирский рудник), на «топаз» и аметист (Спасский рудник), аметист и плавиновый шпат (Соломоновский рудник) и на эти же минералы вместе с «лазурином» (Михайловский рудник). Все эти официальные указания не получили никаких подтверждений.

2. Мало сведений и относительно месторождений яшм, отмечаемых в Акмолинской обл. (по берегам Джамана, Ак-Кайраклы и на правом берегу Ишима), в Каркаралинском уезде Семипалатинской обл. (северная оконечность Кууских гор, к северо-востоку от Каркаралинска, где отмечены очень большие скопления яшм зеленого и красного цвета).

По-видимому, особого внимания заслуживают яшмы первого района — в Кокчетавском уезде Акмолинской обл., по р. Капчи-Бурлук и Джаман-Кайраклы, где наблюдается огромный шток яшм разных тонов: красной с белым, желтой, зеленой и черной.

По поводу второго района — кремнистых соединений северо-восточных отрогов Кууских гор — мы находим очень интересные указания в исторической справке П. Чупина. Возможно, что яшмы, агаты, халцедо-

¹ В этом уезде А. Нечаев нашел ряд пегматитовых жил с черным турмалином, белой слюдой, но без следов драгоценных камней; в этих же горах Чупин отмечал прозрачные горные хрустали и красный кварц.

ны и кремни встречаются еще значительно севернее гор Куу — в горах Ак-Тайлян (Семипалатинского уезда), в 80 км от Иртыша к западу от Черемуховской станции, в 95 км ниже Семипалатинска. Здесь, с опасностью для жизни, обер-бергмейстер Чулков разыскивал в 1790—1800 гг. цветные камни для нужд Локтевской гранитной фабрики. Из его описаний видно, что о богатствах Заиртышской степи ходили преувеличенные рассказы, и результаты экспедиций были довольно плачевны: «В 1787 г. был получен приказ достать через бухарца сердоликов и халцедонов, ибо, сказывают, в степи есть халцедоны и переливты». При содействии знаменитого Аширбая, открывшего месторождения диоптаза, были посещены урочища Джулан, Джайлакуль, оз. Кумкуль, гора Ашузюк и оз. Сук, откуда были привезены образцы «батарейных агатов (Festungsagat) и ленточный, или союзный мелкослоистый агат, зеленый щечневатый агат, синеватый халцедон, агат желтый с прозрачными прожилками и сероватый, коего добывать можно от 4 до 8 вершков».

3. Одной из достопримечательностей всего этого района является диоптаз (аширит), месторождение которого известно в 130 км к запад-северо-западу от Каркаралинска, по р. Алтын-Су, в Алтын-Тюбе, где этот красивый, но мало ценный для поделок камень залегает в пустотах и трещинах известняка. Несмотря на внешнюю красоту его окраски и блеск, вряд ли приходится серьезно говорить о нем как о поделочном материале. Если мы к этому присоединим еще указание, мало достоверное, на нахождение бирюзы¹ в уроч. Уч-Кызыл, приблизительно в 200 км к юго-востоку от Каркаралинска, и в том же районе укажем на мягкий, годный для поделок колыб-таш, то этим исчерпаем небольшой список цветных камней Западной Сибири.

Отдаленность от путей сообщения и крупных водных артерий заставляет пока критически относиться к практическому значению указанных месторождений, относительно которых к тому же мы не имеем никаких сколько-нибудь точных геологических и минералогических данных.

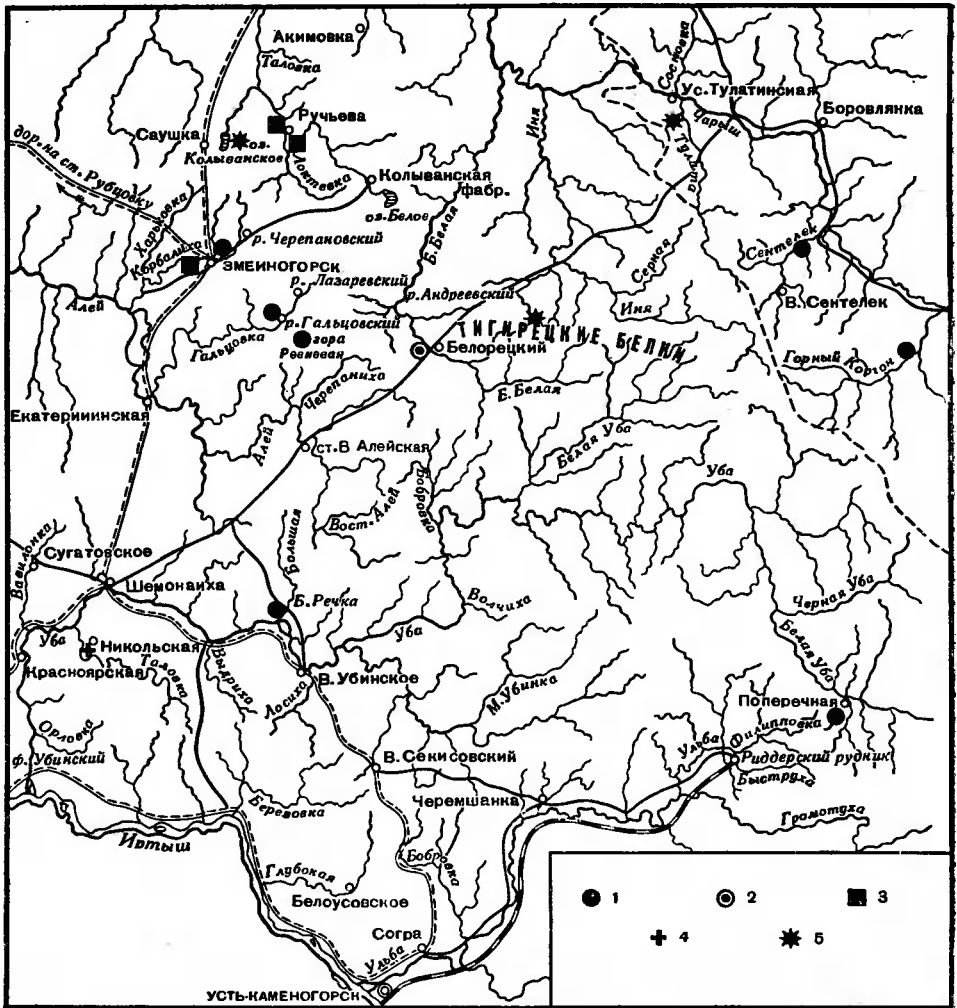
Главнейшая литература

- Аносов А. А. Гидрогеологическое описание юго-западной и южной частей Каркаралинского уезда Семипалатинской области. Отчеты за 1909/10 и 1912/13 гг. Пг., 1916, стр. 1—89, 1—223 (горный хрусталь).
 Драверт П. Л. Аширит.— Сибирская природа, 1922, № 2, стр. 48—53.
 Краснополюсский А. Геологические исследования в Акмолинской и Семипалатинской областях. СПб., 1900, 290 стр. (Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., вып. 21).
 Омская экспедиция.— Горный журнал, 1833, ч. 4, стр. 194, 196, 375 (Акмолинская обл.).
 Реутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. Основания для поисков рудных месторождений, ч. 1—2. СПб., 1905.
 Седельников А. Н. Формы поверхности и строение земной коры в пределах Киргизского края.— В кн.: «Россия. Полное географическое описание нашего отечества». Т. 18. Киргизский край. Под ред. В. П. Семенова. СПб., 1903, стр. 1—71.
 Чупин П. Поиски цветных камней в Заиртышской степи в конце прошлого столетия.— Зап. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1893, XVI, вып. 2—3, статья 5, стр. 1—18.

АЛТАЙ

Алтай издавна славился своими поделочными материалами (фиг. 17), причем под названием алтайских яшм объединялось большое количество пород, разнообразных по составу и происхождению. Это богатство цвет-

¹ Не спутали ли здесь бирюзу с опалом нежно-бирюзового тона, встречаемым в некоторых рудных районах к северу от оз. Балхаш?



Фиг. 17. Схематическая карта Западного Алтая с главнейшими месторождениями поделочных пород, употреблявшихся на Колыванской фабрике (1915 г.):

1 — яшмы; 2 — кварц; 3 — мрамор; 4 — опал; 5 — пегматитовые жилы

ным, превосходно полирующимся камнем и дало повод к организации шлифовальной мельницы при Локтевском медешплавильном заводе, которая через четыре года после устройства, уже в 1800—1802 гг., была перенесена на р. Белую и положила начало Колыванской шлифовальной фабрике. Для работ ее имелись в распоряжении самые разнообразные виды кварца, роговики, яшмы, порфиры, брекчии, пуддинги, серпентины, граниты, мраморы и сланцы, но все эти цветные породы давали превосходный материал для крупных вещей — колонн, ваз, каминов, канделябров и т. п. предметов, составляющих обстановку царских жилищ, а не для мелких галантерейных украшений, требовавших менее обильного, но более ценного и редкого материала. Поэтому в конце XVIII в. были предприняты многочисленные поездки в «Заиртышскую степь» для поисков агатов и хрустали; однако эти поиски оказались неудачными: против Убинского форпоста были найдены только горные хрустали, там же — месторождение

красного кварца и агаты и халцедоны на левом берегу Иртыша, ниже Семипалатинска. Фабрика усиленно пыталась перейти к тонким работам и, освоившись с ними, хотела даже приступить к приготовлению камей и «антиков».

Несмотря на все старания, Алтай не мог представить достаточное количество тонкого полудрагоценного камня, а находки сердолика по р. Чарыш и агата по р. Солдатке около Колыванского озера, халцедонов и яшм по р. Томи ниже Кузнецка не смогли сыграть никакой роли в пополнении материалов для работ.

В свое время Колыванская фабрика играла несомненную роль в художественном и архитектурном обслуживании старого Петербурга, да и в будущем, при правильной постановке дела и полном ее техническом переоборудовании, вновь займет то место, которого заслуживает по богатству окружающих ее поделочных материалов. и сможет экспортировать ценный камень, скорее всего в плитках и полуфабрикатах, на мировой рынок. Интересно отметить, что под названием «Tibetsteine» алтайские камни имели большой успех перед войной на рынке Идара, куда их ввозила фирма «Грефельдер Шмукштейнindustrie», тщательно скрывавшая их истинное происхождение¹. Глубокий знаток и поклонник Алтая, бывший директор этой фабрики А. Андреев на основании собственных исследований считал Алтай в этом отношении совершенно исключительно богатым и пастойчиво, но безуспешно ходатайствовал о техническом переоборудовании «полуразваливающейся мельницы». Насколько велики богатства Западного Алтая, можно видеть из копии архивных записей фабрики, доставленных мне архивариусом Алтайского горного управления Н. Гуляевым; в этой описи перечисляется детально свыше 50 разных камней, употребившихся гранильной фабрикой с 1786 по 1883 г., причем в ней точно отмечаются месторождения и величина тех монолитов, которые могут быть добыты в каждом из них.

В общем мы можем наметить на Алтае следующие годные для камнерезного дела материалы:

I. Яшмы, т. е. разного рода порфиры, их силицированные туфы, кремнистые сланцы и кварциты.

II. Мраморы и мраморовидные известняки, песчаники и кварциты.

III. Кварц — железистый, розовый и зеленый (отчасти горный хрусталь и дымчатый кварц).

IV. Граниты, кварцевые порфиры, лабрадоровые порфириты типа verde antico и вулканические брекчии.

Кроме того, следует отметить берилл Тигирецких белков и опалы Николаевского рудника.

Несомненно, что большую промышленную ценность имеют только первая и четвертая группы (отчасти и третья), тогда как вторая получит свое развитие и сможет быть широко использованной лишь при дальнейшем культурном строительстве края. Сейчас приходится говорить о месторождениях его западной части, так как все ломки, которые обслуживали Колыванскую фабрику, расположены в области, лежащей между Чарышем на востоке и Иртышом на западе. Большинство из них группируется около самой фабрики, в области Змеиногорска, с одной стороны, и верхнего Чарыша — с другой; однако это в значительной степени обусловливается тем, что фабрика особенно тщательно разыскивала подходящие материалы в наиболее близко лежащих местах, а более дальние районы оставались необследованными.

¹ F. Eppler. Die Schmuck- und Edelsteine. Stuttgart, 1912, S. 197

В тесной связи с районом Западного Алтая стоят и горные хребты в верховьях рек Томи, Абакана, Оны и других. Экспедиции П. Шангина в 1804—1808 гг. обнаружили здесь огромное разнообразие яшм, порфиров, змеевиков, брекчий и мраморов, использование которых, однако, ввиду отдаленности месторождений пока затруднительно.

1. Яшмы. Наиболее богатые каменоломни, дававшие этот материал, следующие:

1) Знаменитая Коргонская каменоломня лежит на высоте 800 м над уровнем моря в труднодоступном ущелье, куда можно пробираться только верхом (см. первый том, стр. 228).

По дикой красоте своей Коргонское ущелье представляет одно из живописнейших мест на Алтае и в этом отношении может поспорить с лучшими частями Швейцарии. Стороны этого ущелья представляют склоны в 45° и более, покрытые россыпями, которые при малейшем прикосновении к ним сплывают книзу, опрокидывая и засыпая собою все, что встречается на пути. Чтобы попасть на каменоломню, надо сначала вброд переехать р. Коргон и по правой ее стороне, свободной от россыпи, проехать 5 верст вверх и перебраться по лавам или вброд снова на левый берег, на котором и находится главная каменоломня. Добытые в течение летних месяцев камни спускаются к р. Коргон на самый берег, где и остаются до зимы. Спуск камней по этим кручам производится весьма оригинальным способом: к камню привязывают целое лиственничное дерево с обрубленными наполовину сучьями. Дерево привязывается вершиной, и затем камень пускается вниз, причем лиственница, цепляясь за склоны, играет роль тормоза и не дает камню раскатиться. Мелкие блоки добытой яшмы достают из ущелья в летнюю пору. Их тащат на передках или волокушах почти до устья Коргона, а далее везут на телегах до фабрики. Что же касается крупных кусков, то их перевозят исключительно зимой, в январе, когда вследствие сильных морозов Коргон покрывается льдом достаточной толщины. По этому льду и успевают вытащить камни, подстилая в опасных местах доски для распределения давления на большую поверхность льда. Ту же самую предосторожность соблюдают и на льду р. Чарыш, по которой камни везут до дер. Белой, а отсюда последние 33 версты — горами до самой фабрики (Ивачев и Гуляев). Насколько ужасно было состояние этой дороги, видно из интересных описаний директора фабрики П. Ивачева в 1898 г. В мае большую часть дороги можно было проделать только верхом, а остальную — в повозке, со скоростью 4 км в час.

Знаменитая коргонская яшма — это силицированный порфир различных красивых тонов — серо-фиолетовый, красно-бурый, фиолетовый. Разнообразие и мягкость тонов при большой способности принимать полировку делают из этого порфира первоклассный поделочный материал. Величина глыб в каменоломне весьма значительна, но все же крупные монолиты уже отобраны, и для получения новых надо было бы заложить ряд работ по очистке отвалов и осыпей.

2) Ревневская каменоломня расположена в более доступной местности, на склоне горы Ревневой (Ревнюхи), на высоте свыше 600 м. Вот что говорят об этой каменоломне архивные сведения:

«Ревневская каменоломня бывает тоже не всегда доступна для работ. Окруженная пихтовым лесом, она в зимнее время до того сильно заносится снегом, что туда с трудом можно пробраться, и то только на лыжах.

Чтобы не перевозить каждый раз с каменоломни необходимые инструменты — тяжелые железные ашпуги, канаты, кузнечные принадлежности, железо, уголь и пр., — там имеется постоянный караульщик, как и на Коргонской каменоломне.

Путь от каменоломни к фабрике идет через несколько отрогов гор и глубокие долины, которые отделяются от Ревнюхи и окружающих ее возвышений. Из 30 верст всего пути около 25 верст дорога идет лесом, в котором, так же как и в ущельях

зимою, выпадает от 1 до $\frac{1}{2}$ сажени снега. Поэтому в зимнее время прямо из фабрики на каменоломню нет вовсе проезда, и люди по необходимости пробиваются туда только на лыжах. Все работы на каменоломне до сего времени производились летом, на месте нет никаких прочных устройств для помещения рабочих, кроме небольшой казармы и магазина. По местному положению каменоломни и затруднительности пути от нее к фабрике все тяжеловесные вещи, изготовленные из ревневской яшмы, обыкновенно грубо обделываются в летнее время на самой каменоломне и, уменьшенные по возможности этой обработкой в своем весе, перетаскиваются людьми на фабрику осенью, по первым выпавшим снегам. До какой меры затруднительна сия перевозка, Кабинет е. в. усмотреть изволит из того, что для перевозки грубо обделанного камня, из которого сделана 7-аршинная чаша и который весил в тогдaшнем его виде с небольшим 1000 пудов, задолжено было более 500 рабочих, кроме крестьян, которые наряжены были для расчистки дороги, устройства мостов и т. п.» (архив б. Двора, д. 6, опись 411/1464, картон 5108, 1850 г.).

3) Гольцовская каменоломня около одноименного рудника, в 50 км к юго-западу от Колывани; темно-голубая и светло-серая яшма.

4) По р. Палево й, левому притоку Белой Убы, в Ивановском белке; обычно носит название риддерской яшмы: зеленовато-серая, струйчатая, с розовыми пятнами.

5) Салаирская ломка около Салаирского рудника; красная яшма с черными и белыми жилами.

6) Особую ценность всего района Западного Алтая представляют зеленые авгитовые порфиры с большими зеленоватыми вкрапленниками полевого шпата. Они особенно распространены в верховьях Чарыша и по своему типу совершенно отвечают известным итальянским породам типа *verde antico*.

7) Очень разнообразны, как в верховьях Чарыша, Бухтармы, так и особенно по р. Убе, разнообразные красивые кварцевые порфиры с большими вкрапленниками (дигексаэдрами) кварца. Они особенно распространены по Большой Речке, правому притоку Убы.

Кроме этих «яшм», к востоку от Бийска известны яшмовидные кварцитовые сланцы, весьма красивые и разнообразные (по р. Пашты, притоку Иши и др.).

II. Мраморы. Вторую группу декоративных камней составляют мраморы, описание которых для Алтая заимствую из ненапечатанной работы Р. Россиенской.

Мраморы добывались на Алтае исключительно для нужд Колыванской шлифовальной фабрики, где использовались для мелких поделок.

Шлифовальная фабрика, ввиду затруднений по перевозке тяжелых глыб, преимущественно ограничивалась мраморами из ближайших к ней месторождений: по Локтевке, Белой, Черепанихе, Воскресенке и другим ближайшим рекам. Месторождения мрамора, лежавшие вне этого района, например по Чарышу и Коргону, оставались совершенно нетронутыми, не говоря уже о тех совершенно исключительных богатствах мрамора, которые обнаружены в Салаире и Кузнецком Алатау. Так, для столов, подоконников, умывальников и т. д. могли бы быть использованы слоистые мраморы по Катунн, а для мелких поделок — мелкозернистые сплошные сорта по Чумышу.

Наиболее важными месторождениями в ближайших от гранильной фабрики районах представляются следующие:

1) по р. Локтевке — локтевский мрамор, белый, серый, красный, черный. Здесь имеется целый ряд отдельных выходов, местами белоснежного, местами слабо просвечивающего мрамора, годного для поделок;

2) по р. Воскресенке, левому притоку Белой, впадающей в Локтевку, — тонкослоистый мраморовидный известняк, синевато-серый и темпо-красный, с кораллами. Обычно на фабрике он назывался ручьевским и ввиду близости месторождения (16 км) являлся главным материалом для мраморных работ фабрики;

3) по р. Корбалихе — мраморовидный известняк для столов, серый, белый и красноватый, с ископаемыми, ряд отдельных мест (на левом берегу около Петровского и Карамышевского рудников);

4) Гериховский рудник в верховьях р. Золотухи, впадающей в Алей выше Локтевского завода (к юго-западу от фабрики, в Убо-Алейских горах), — красноватый известняк с окаменелостями — для столов и подоконников;

5) по р. Черепанихе, правому притоку Алея, — коралловый известняк, светло-серый и охряно-желтый;

6) просвечивающий мрамор типа итальянского *statuario* из сел. Пустынки по р. Чарыш; здесь же имеются красные сорта с белыми полосками.

Как видно из приведенного описания, в районах, близко лежащих к Колыванской фабрике, распространены главным образом мраморовидные известняки с окаменелостями, ценность которых не может быть особенно высокой.

III. Кварц. Большой интерес представляют алтайские разновидности кварца:

а) акимовский — зеленый кварц в 45 км к северу от фабрики;

б) зеленоватый шрамовский кварц из окрестностей Риддерского рудника;

в) розовый и дымчатый кварц Тигирецких белков (см. ниже);

г) белорецкий, из каменоломни в 32 км к юго-востоку от Колывани, недалеко от Белорецкого казачьего поселка. Сообщение с этой каменоломней весьма затруднительно даже в зимнюю пору, когда туда нельзя попасть и верхом. Выход цветного кварца — красноватого и розоватого цвета, а также молочного — открыт в 1807 г. Этот камень под названием «белорецит» был известен и за пределами России и широко пропагандировался через фирмы Идара в Германии.

IV. Горный хрусталь и розовый кварц. Последнюю группу драгоценных и поделочных камней составляют минералы пегматитовых жил и в первую очередь — знаменитых месторождений Тигирецких белков.

Тигирецкие белки, расположенные в верховьях рек Белой и Ини, уже издавна были известны своими драгоценными камнями. Склоны белков покрыты густым лесом и только на гребне обнажен гранитный массив, частью покрытый снегами, с россыпями и обвалами из гигантских камней. Наиболее удобная дорога ведет на знаменитую гору Иркутку (или Россыпная, или «С хрусталем») из станицы Андреевской по р. Загорной Амелихе, причем от подножия до россыпей с аквамаринами 15—20 км. Среди диких гранитных россыпей на вершинах, на высоте почти 2000 м, разрабатывались три пегматитовые жилы. Строение жил симметричное, причем за зоной светлого гранита следуют письменный гранит и крупные неделимые кварца и полевого шпата. Берилл, сопровождаемый турмалином, принадлежит к более ранним образованиям, непосредственно залегаая внутри полевого шпата или серого, дымчатого кварца в виде небольших кристаллов или крупных неправильно образованных глыб. Преобладающий цвет берилла — синевато-зеленый, переходящий в небесно-синий или желтоватый, реже восково-желтый или красноватый, весьма часто с зонарной структурой. Более мелкие кристаллы чисто зеленого цвета очень редки. Обычно берилл и аквамарин сильно трещиноваты, содержат много включений, неоднородны по окраске и потому не могут иметь большого значения для рынка, однако большая величина кристаллов (длина до 1 м) позволяет вырезать из них печельницы и печати, довольно красивые, но весьма хрупкие. Большой интерес представляет в жилах горы Россыпной и Большого Тигирека (Тигирецкие белки) розовый кварц, встречающийся

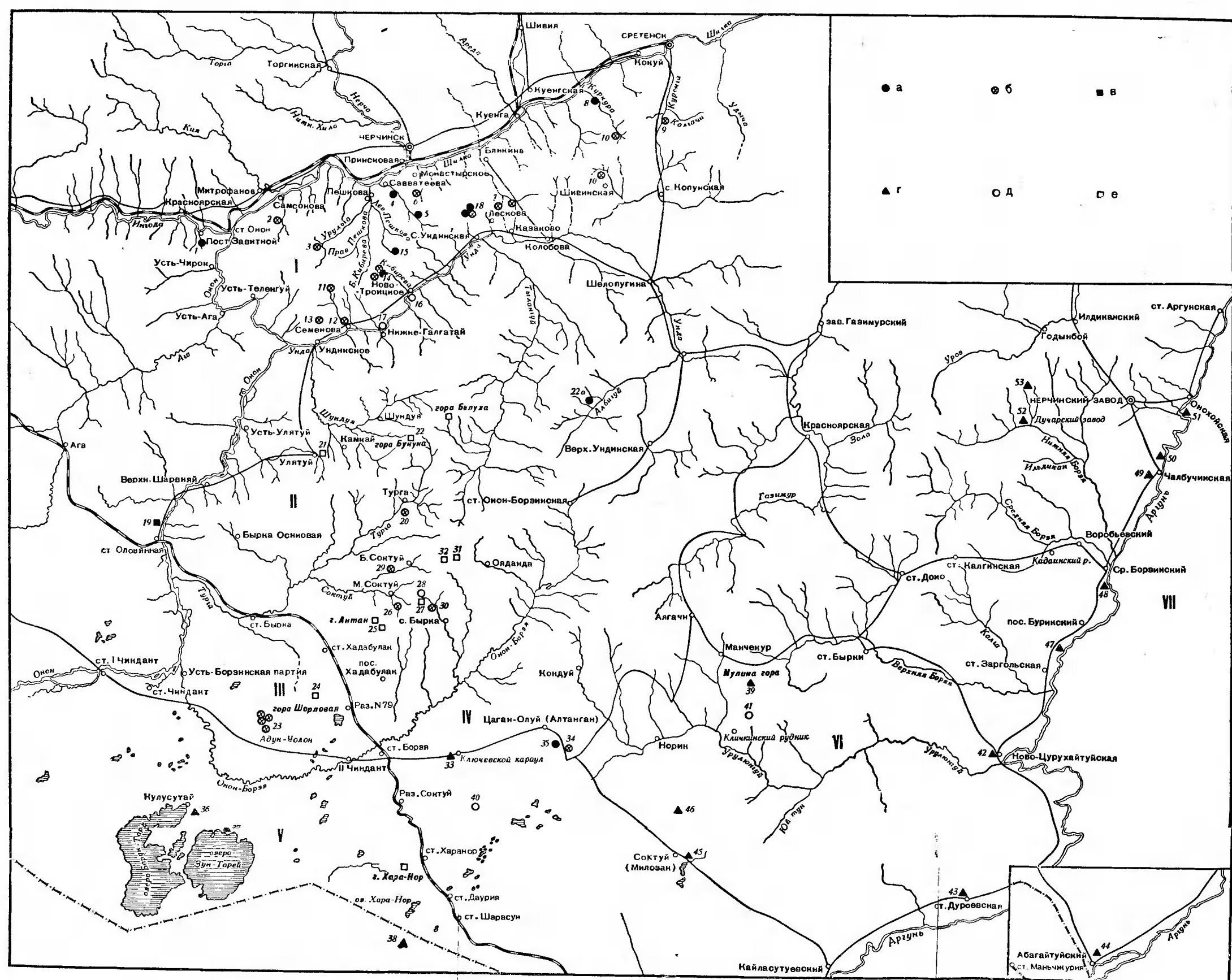
здесь в центральных частях жил глыбами до 0,5—1 м величиной. Нежно-розовый тон с молочным опалесцирующим отливом, приятная прозрачность и возможность получать куски довольно больших размеров и без трещин заставляют считать его ценным ограночным минералом, но довольно быстрое выцветание и слишком слабый розовый тон сильно снижают его достоинства. В обеих местностях розовый кварц и берилл сопровождаются дымчатым кварцем, годным для поделок, а на горе Иркутке — красивыми сортами письменного гранита.

Меньшее значение имеет второй гранитный район пегматитовых жил, около живописного Колыванского озера. Здесь в многочисленных пегматитовых жилах восточного берега отмечены опалесцирующий кварц и красивые письменные граниты, которые могут иметь некоторую поделочную ценность. В турмалиновой жиле Шапошникова, в 15 км к северо-северо-востоку от с. Колыванского, Л. Крыжановский отмечал поделочные сорта кварца, частью чисто розового, частью фиолетово-розового тона.

Кроме упомянутых двух районов пегматитов, следует отметить распространение прозрачных и дымчатых кварцев в турмалиновой жиле Большого Тигирека, в русле Секизовки выше Саушек и в некоторых других местах.

ЛИТЕРАТУРА

- Архив б. Кабинета е. и. в., опись 315/476, д. 794/1340, 1883. Выписка о приисках цветных камней, открытых партией под распоряжением берггепворена Шангина в 1806—1808 гг. в Енисейской и Томской губерниях, за чертою Колыванской заводской округи (длинная опись с характеристикой 273 образцов, но без точных мест нахождения).
- В л а н г а л и. Геогностическое описание местности между реками Большой Белой и Ипей.— Горный журнал. 1849, ч. 2, стр. 270 (бериллы).
- [Г у з л я е в Н. С. и И в а ч е в П. А.] Колыванская шлифовальная фабрика на Алтае. Краткий исторический очерк, составленный к столетию фабрики (1802—1902 гг.). Барнаул, 1902, 70 стр.
- Д р а в е р т П. Л. Драгоценные камни Сибири.— Сибирские огни, 1923, № 5—6, стр. 200—201 (горный хрусталь и дымчатый кварц).
- К о т т а Б., Алтай.— Горный журнал, 1872, № 3, стр. 532.
- К р ы ж а н о в с к и й Л. Предварительный отчет о командировке на Алтай летом 1921 г. (рукопись в Мин. музее Акад. наук — пегматиты оз. Колыванского).
- П е т ц Г. Г. Геологическое описание 13-го листа X ряда десятиверстной карты Томской губернии. (Листы: Змеиногорск, Белоглазово, Локоть и Кабанья). СПб., 1904, 272 стр. (Труды Геол. части Кабинета. Т. 6, вып. 1). См. стр. 59, 69, 103, 159, 165, 387 (мраморы и яшмы Колыванского района).
- П и л и п е н к о П. П. Минералогия Западного Алтая. Томск, 1915, 763 стр. (Изв. Томск. ун-та, кн. 62). См. стр. 93, 94 (яшма), 424 (белорецкий кварц), 81, 225, 417, 528 (минералы Тигирецких белков), 58 и след., 221 (колыванские пегматиты).
- Т о л м а ч е в И. П. Геологическое описание восточной половины 15-го и юго-западной четверти 16-го листа VIII ряда десятиверстной топографической карты Томской губернии. (Листы: Тыдын, Уса и Карлыган). СПб., 1909, 792 стр. (Труды Геол. части Кабинета, т. 7).
- Ч у п и н П. Поиски цветных камней в Заиртыпской степи в конце прошлого столетия.— Зап. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1893, XVI, вып. 2—3, статья 5, стр. 1—18.
- Ш а н г и н П. И. Три оригинальные карты (хранящиеся в архиве Мин. музея Академии), с указанием мест находок главнейших поделочных камней, открытых в 1786 г.
- Я к о в л е в С. А. Геологическое описание северо-западной части 15-го листа X ряда десятиверстной карты Томской губернии. (Лист — Улала). СПб., 1908, 180 стр. (Труды Геол. части Кабинета, т. 8, вып. 1, стр. 89, 106, 108, 109, 177 — яшма, мрамор).
- H e r r m a n n [B. F. J.]. Beschreibung einiger Porphyrtarten aus Sibirien.— Crell's Chem. Ann., 1790, II, 15—22 (черный и красный порфир Коргона).
- S c h a n g i n P. I. Beschreibung einer merkwürdigen mineralogisch-botanischen Reise im höchsten Altaischen Gebirge.— N. Nord. Beitr., 1793, II, 27—412.



Фиг. 18. Схематическая карта месторождений цветных и драгоценных камней Восточного Забайкалья (1916 г.)

а — пегматиты с цветным турмалином; б — пегматиты с топазом; в — пегматолиты с аквамарин и топазом; г — халцедоны, агаты, яшмы из микрокристаллических пород; д — пегматиты без драгоценных камней; е — пегматолиты без драгоценных камней; I—VII — главные районы распространения цветных и драгоценных камней.

Цифры на карте показаны: 1 — р. Завитная; 2 — гора Боец; 3 — р. Урульга; 4, 5, 6 — р. Ургучан (Савватеева); 7 — р. Боршовка; 8 — р. Куркура; 9 и 10 — р. Куренга; 11 — Золотая гора; 12 — гора Тулуз; 13 — гора Душная; 14 и 15 — Кибиревские копи; 16 — дер. Кокуй (амазонит); 17 — дер. Кокуй (лунный камень); 18 — копи дер. Лесковой; 19 — Оловянный рудник; 20 — Турга; 21 — Улятуй; 22 — Букука; 22а — р. Аленгуй; 23 — Адун-Чолон; 24 — Шерлова гора; 25 — Антан; 26—29 — Малый и Большой Соктуй; 30 — с. Бырка; 31 — го-

ра Олдонда; 32 — гора Антонова; 33 — Ключевский караул; 34 — Алтанган; 35 — гора Када; 36 и 37 — гора Хуху-Хала; 38 — падь Нагадкан; 39 — гора Муллина; 40 — Ключевский караул; 41 — Кличкинский рудник; 42 — Новый Цурухайтуй; 43 — Дуройский караул; 44 — Абагайтуйский караул; 45 и 46 — Соктуй (Мелозан); 47 — Зоргольский караул; 48 — Борзинский караул; 49 — ст. Чалбучинская; 50 — Яшмовая гора; 51 — Аргунский остров; 52 и 53 — Дучарский завод

ВОСТОЧНЫЕ САЯНЫ

Восточная часть Саян, огибающих с юга Байкал и теряющихся далее в отрогах и цепях Яблоновых хребтов, представляет собой район, богатый цветными и поделочными камнями. Он не дает драгоценных камней, которыми богаты пегматитовые жилы более восточных, Яблоновых хребтов и, в противоположность Забайкалью, лишен в значительной степени тех ценных пневматолитических тел, которые составляют богатство — Аду-Чолона и Борщовочного кряжа. Богатство этого района цветными камнями связано с процессами контактового и метаморфического характера, а главные его минералы — нефрит, лазурит, агальматолит и мрамор — являются продуктами сложных метаморфических процессов, в которых значительную роль играли, с одной стороны, роговообманковые породы, известняки и змеевики, а с другой — граниты с их аплитовыми и пегматитовыми внедрениями.

Долиной р. Иркут эта область делится на две части: западную — с нефритом, агальматолитом, мрамором и содалитом Тункинских альп, и восточную — с лазуритом, глауколитом, морокситом, агальматолитом, мрамором и, в меньшей степени, с некоторыми минералами пегматитовых жил, как-то: солнечным камнем, письменным гранитом и, по-видимому, амазонским камнем.

Этот район уже давно привлек к себе внимание исследователей — крупнейших геологов и ученых, посвятивших себя изучению природы этого сурового и труднодоступного края, — Э. Лаксмана, Алибера, Г. Пермикина, А. Чекановского, И. Черского, К. Богдановича, Л. Ячевского, Б. Куплетского и А. Лабунцова и других.

I. Западная часть этой области занята бассейнами рек Ока, Белая и Китой и представляет горную страну, сложенную из кристаллических сланцев с подчиненными им мраморами и змеевиками, прорезанных гранитами.

В этой области лежит знаменитое Алиберовское месторождение графита с редко встречающимся плохим содалитом. Здесь же — единственная в СССР область распространения нефрита как в коренных месторождениях, так и в валунах бурных рек.

Весьма многочисленны в этой области выходы ценных мраморов и поделочных камней, связанных с ними офиокальцита, змеевика, *verde antico* и других зеленых поделочных материалов. Основным районом их распространения является водораздел между Сахангером и верховьями Оспы (Овота), около оз. Сахангер, где были сделаны даже заявки на «яшму» красного, бурого, зеленого и серого цвета и где Пермикин отмечал крупнозернистые конгломераты редкой красоты.

Вся область Саян очень плохо изучена и весьма мало доступна для практического использования, так как дикая тайга не позволяет идти гольцами, а из-за бурного течения рек, стесненного местами отвесными скалами, нельзя проложить дороги по берегам. Однако этот район может иметь будущее, но только при проведении дорог.

II. Восточная часть этой области принадлежит целиком Прибайкальскому амфитеатру и характеризуется обилием пегматитовых и аплитовых жил, образующих с известняками богатейшие месторождения контактовых минералов. Кроме мрамора, змеевика и других декоративных и строительных минералов, в этой области необходимо отметить лазурит, глауколит, солнечный камень и прекрасный розовый кварц. Следует упомянуть и о тех минералогически ценных и красивых музейных штуфах мороксита, байкалита и слюды, которыми наделяют музеи всего мира знаменитые контакты р. Слюдянки и жилы пади Улунтуй.

В настоящее время копи лазурита заброшены, тем не менее сами месторождения далеко нельзя считать исчерпанными, что можно видеть по обилию лазуритовых галек по нижнему течению Слюдянки и Талой, где еще в последнее время местное население собирало их в выносах рек. Осмотр копей по р. Малой Быстрой А. Лабунцовым в 1924 г. обнаружил хорошее состояние их и возможность возобновления работ.

Очень мало изведанным и совершенно неиспользованным остается и богатое месторождение солнечного камня близ дер. Уточкиной в долине Селенги, где она прорывает массив Хамар-Дабан ниже Верхнеудинска. В этом районе мы видим наиболее восточный выход мощных пегматитов всей области, и весьма вероятно, что более детальное изучение левых склонов долины р. Селенги даст много новых находок и в этой части Байкальского амфитеатра.

ЛИТЕРАТУРА¹

- Артемов, Б. Труды Центропромразведки, 1922, II, стр. 217 (нефрит), 220 (лазурит), 231.
 Лабунцов А. Н. Отчет экспедиций Российской Академии наук за 1924 год (копи по Малой Быстрой и по Талой).
 Оранский С. Выписка Восточно-Сибирского отдела Бюро учета; из рукописи по обработке архива, с точными данными о всех заявках на нефрит и с историей работ Верфеля.
 Фабрициус М. Рукописный отчет о поездке в 1897 г. на нефритовое месторождение. — Архив Геол. и мин. музея Росс. акад. наук.

ЗАБАЙКАЛЬЕ

Забайкалье является одним из исключительно богатых драгоценными камнями районов СССР, причем сейчас мы можем лишь в общих чертах судить о его богатствах — вследствие отсутствия детальных исследований этой геологически неоднородной горной страны. Все же моя задача облегчена появлением ряда работ, проливающих свет на интересный район; это работы М. Тетяева 1918 г. и П. Сушинского 1925 г. К последней работе приложена карточка месторождений и ряд детальных описаний копей.

В противоположность Уралу, Забайкалье менее богато цветными камнями, хотя именно в этом отношении мы также должны считаться с недостаточным его исследованием; равным образом, его отличие от Урала заключается в обилии основных миндалевидных пород, богатых разноцветными халцедона, агата и оникса, которые для Урала редки. Забайкалье сходно с Уралом богатством гранитных пегматитовых жил, тесно примыкая по своей минерализации к пегматитам Мурзинки и Шайтанки, отличаясь, однако, от последних большим разнообразием и обилием тяжелых рудных элементов.

С геологической и геохимической точки зрения можно выделить в Забайкалье несколько районов: первый составляет продолжение Иркутского амфитеатра Саянских хребтов, которые огибают Байкал, постепенно ломаясь и изгибаясь в простирании Яблонового хребта. Этот район тесно примыкает к Саянским месторождениям, так что я коснулся его при характеристике Саян и Прибайкалья (область Хамар-Дабана).

Второй район — Селенгинская Даурия с ее гранитными хребтами и базальтовыми покровами в грабенах — почти не содержит драгоценных

¹ См. также литературу в главах о нефрите, лазурите и солнечном камне.

камней, и лишь в западной части базальтовые породы обогащены минералами агата, халцедона, сердолика и т. д.

К этому же петрографическому типу принадлежат районы севера Забайкальской обл., к северу от линии Сибирской ж. д. и от течения Онона — Шилки. Эта область — почти полная *terra incognita* в минералогическом отношении; богатства агатов Еравинского озера давно уже привлекали к ней внимание минералогов и работников промышленности цветного камня.

Наиболее известен получивший за свои минеральные богатства всемирную славу третий район, лежащий к юго-востоку от Онона и Шилки, вплоть до течения Аргуни. Тесно связанный с яблоновым простиранием горных хребтов и нерчинским течением минералообразовательных процессов, этот район, конечно, не обрывается у нашей административной границы с Монголией, но уходит в область верховьев Онона и Керулена, части Гобийской пустыни и продолжается до Урги. Весьма вероятно, что в верховьях упомянутых рек, там, где происходит наложение системы Саянских складок на идущую с юго-запада систему яблонового (байкальского) простирания, будут открыты еще новые месторождения пневматолитического типа, связанные с глубинными дислокациями и гранитными интрузиями.

Эта часть Забайкалья и должна стать предметом более детального описания, так как она отличается беспримерным богатством камнями, имеющими промышленное значение. По обилию их и по разнообразию Нерчинский край все исследователи ставят на первое место. Сведения, до сих пор собранные о находившихся в крае минералах, — еще не последнее слово: широко поставленные исследования могут значительно расширить список драгоценных и поделочных камней, известных в настоящее время.

Действительно, для Забайкалья мы должны отметить следующие драгоценные и цветные камни:

Аквамарин; берилл бесцветный, золотистый; берилл розовый — воробьевит.

Топаз голубой и золотистый, полихромный.

Турмалин полихромный, малиновый, зеленый.

Горный хрусталь, аметист, дымчатый кварц.

Кварц розовый.

Халцедон, агат, сердолик, оникс, моховик, кахолонг, опал, гелиотроп, празем, плазма.

Яшма, лидийский камень.

Письменный гранит, амазонит, лунный камень, вулканическое стекло (кулибинит).

Исландский шпат, мраморы, мраморный оникс, известковый капелиник.

Плавленый шпат разных тонов и очень чистых разновидностей.

Перечисленные минералы отчетливо распадаются на две группы — минералы пегматитовых жил и минералы заполнения пустот в миндалевидных породах. Богатство и разнообразие минеральных тел второй группы составляет главное отличие от месторождений Урала, где, как выше отмечено, агаты и халцедоны если и встречаются, то в совершенно иных генетических условиях.

Первая группа собственно драгоценных камней, приуроченная к гранитным интрузиям, носит двойкий характер, и, благодаря обилию пневматолитических агентов, настоящие глубинные пегматиты переходят в юго-восточной части в пневматолиты типа грейзенов. Вторая группа минералов приурочена к основным миндалевидным базальтам, или мелэфирам.

Несомненно, что будущее забайкальских драгоценных камней обеспечено не только из-за богатств, талящихся в самих недрах, но и в связи

с благоприятными условиями их залегания. Так, например, месторождение Адун-Чолона и большинство копей Борщовочного кряжа отстоят всего в немногих десятках километров от железной дороги и многолюдных поселков. В этом отношении их нельзя сравнивать с отдаленными от путей сообщения месторождениями Мурзинки на Среднем Урале или с яшмовыми областями на Южном Урале. Почти полное отсутствие лесного покрова в юго-восточных районах Забайкалья позволяет легко проходить новые шурфы, а в лесистой, но зато гористой области Борщовочного кряжа легко находить коренные выходы камней.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Об открытии знаменитых месторождений драгоценных камней в Юго-Восточном Забайкалье имеется весьма мало исторических сведений. Открыты они были в районе Адун-Чолона в начале XVIII в., причем официально это следует относить к концу 1723 или началу 1724 г., так как нам известен указ Берг-коллегии от 22 декабря 1724 г. о проверке открытия нерчинским жителем Гурковым драгоценных камней и о выдаче ему награды в пять рублей.

Уже первые исследователи в XVIII в. находили много ям, выкопанных местными жителями для добычи камней. Эти ямы и разрезы обычно были неглубокими, так как разрабатывались лишь верхние слои — там, где гранитные жилы, содержащие гнезда драгоценных камней, подверглись выветриванию. Изредка применялся в качестве разрушающего средства огонь, причем этим варварским способом измельчались не только содержащая камни порода, но и сами кристаллы, из которых многие приходили в полную негодность. Обычно же добыча производилась лишь при помощи кирки и лопаты.

Сведений об этих разработках не сохранилось; места их могут быть прослежены лишь по оставшимся отвалам, но, судя по рассказам местных жителей и по обилию осколков камней и ценных кристаллов в старых отвалах, можно думать, что даже самые простые и поверхностные работы давали во многих случаях богатую добычу.

С постепенным заселением края русскими поселенцами хищнические работы все более и более сокращались и отодвигались в местности более пустынные и расположенные за границей. Русское же население, непривыкнутое к горному промыслу, мало интересовалось самоцветами, тем более что и сбыт их, вследствие отсутствия путей сообщения и отдаленности края от населенных центров, был очень затруднен.

Начиная с 1766 г. в районе Адун-Чолона и Шерловой горы велись уже постоянные работы, которые посещались заезжими учеными: Георги в 1775 г., Паллас в 1773 г. и Патрен в 1785 г. В то время здесь были известны не только аквамарины (шерлы), но и тяжеловесы, причем из записок управителя Нерчинскими заводами (1762—1769 гг.) А. Карамышева мы видим, что тогда уже умели хорошо различать разные сорта камней:

«В 414 в. от Нерчинского завода, против самого Чиндантского караула, в кряже Одун-Чолон лежит гора, называемая по-тунгусски Тут-Халтуй. Гора сия, вероятно, была отменной величины, но от сильного землетрясения или по другой причине обрушилась. Она состоит из перемешанных мелких прозрачных кварцевых кристаллов, связанных песчаным камнем, в котором иногда встречается и колчедан; также из разбитых щеток дымчатых топазов, тяжеловесов, слепленных затверделою глиною аквамариновых кристаллов, аквамариновых щеток, утвержденных на кварцевом основании... Кроме цветных прозрачных камней, добываемых в горе Тут-Халтуй, реки Шилка, Аргун, Онон и многие другие выбрасывают значительное количество бледноцветных сердоликов, по горам находят также множество гладких струистых белых и синих халцедонов, кахолонгов и сардониксов; близ Нерчинского

завода на известковой горе есть черный агат с желтыми жилочками, в берегах же реки Зерентуя — темно-желтоватый с красными проростами».

По-видимому, первое время известна была только часть Адун-Чолонского хребта, которую мы теперь называем Шерловой горой, причем более южные месторождения Куку-Серкена и особенно Борщовочные были открыты гораздо позднее (около 1835 г.).

До 1788 г. работы велись без всяких разрешений и частично заводскими чиновниками, присылавшимися Иркутским горным управлением, но велись крайне беспорядочно, причем выхватывались лучшие части. В 1788 г. северная часть Адун-Чолона перешла в ведение горных заводов; тогда же впервые гора была официально названа Ш е р л о в о й. Под руководством заводских инженеров начался блестящий период добыч, продолжавшийся до 1815—1820 гг., после чего добыча камня была совершенно заброшена. Мы имеем сведения, что в 1796 г. было добыто годных к огранке аквамарин-ов свыше 5 пудов, однако самыми богатыми были добычи 1810 и 1819 гг., когда было найдено свыше 11 пудов берилла.

В рукописи Лосева 1819 г. (хранящейся в Минералогическом музее Академии наук) я нашел такое интересное описание этих мест:

«Шерловая гора составляет кряж, знаемый под именем Адунчелонский, что значит «табунам подобные камни», которые наполнили оные. Сии горы составляют собою особую дачу, принадлежащую Нерчинской горной экспедиции, которая состоит внутри второй дачи, принятой во владение Хоринскими 11 родов бурятами, взамен уступленных ими под новые поселения земель, обмежевана в 1816 г. сентября 4-го дня. Вся площадь ее содержит 9950 десятин 1050 квадр. сажен. Во время межевания я видел 8 рудокопов при унтершхтмейстере. Они с июня до октября ежегодно с 1777 г. производят горючие ширфованьем и штольнями, выламывают аквамарины, бериллы и другие дорогие камни на изделия, в Высочайший Кабинет потребные».

Работы в это время велись без крешей, путем закладки больших шурфов, глубиной не более 6 м, с небольшими боковыми ходами (ортами). Уже к 1829 г., когда А. Кузубин составлял первое точное описание, все эти работы завалились, и некоторые места представляли сплошь изрытые, как бы вспаханные участки, вследствие чего один из них и получил название «шапня».

По-видимому, к концу этого периода крупнейших добыч относится и открытие других копей — в более южной части Адун-Чолона и Куку-Серкена, но точных сведений об этом мы не имеем.

Начиная с 30-х годов прошлого столетия правительством начали снаряжаться в Забайкальский край «поисковые партии», главной задачей которых было отыскание золота, но также и «цветных камней», и в некоторых отчетах этих партий, публиковавшихся в «Горном журнале», можно найти отрывочные сведения о местонахождении цветных камней. С 50-х годов прошлого столетия посылка этих «цветных партий» в Забайкальский край прекратилась, так как с этого времени поисковые работы стали вести партии Екатеринбургской гранильной фабрики.

С тех пор вплоть до новейшего времени шла изредка, случайно, без какого-либо правильного плана, добыча цветных камней на Шерловой горе. Оставшиеся в ведении Кабинета отдельные участки сдавались на тех или иных условиях разным лицам, которые хищнически вырабатывали какую-либо часть выходов и потом их бросали. Несколько более правильное ведение работ началось с 1912 г., когда Шерлова гора была сдана иркутскому купцу Н. Поднебесных за 10 тыс. руб. в год. Последний, хотя сам ничего не понимал в эксплуатации, тем не менее вел осмысленно и более серьезно горные работы, получая и некоторое научное руководство проф. П. Суцинского и пользуясь дешевыми китайскими рабочими. В результате его работ, а также работ читинского ювелира Зубрицкого в 1912—1915 гг. было

добыто весьма значительное количество бериллов, поступавших главным образом на екатеринбургский рынок.

Гораздо короче и менее богата фактами история открытия другого района драгоценных камней — Борщовочного кряжа. Только около 1830 г. искатель и промышленник Кривоносов открыл первые бериллы в «Нижеурульгинских горах», т. е. по р. Урульге, но до 1835 г. хранил это в секрете. Лишь к концу 30-х годов, о чем свидетельствует в своих рукописных заметках 1852 г. Г. Пермикин, начались усиленные поиски, которые привели к открытиям и находкам знаменитых топазов. Так, в 1839 г. крестьянин Сверкунов нашел два огромных кристалла «в утесе, стоящем при вершине правой Пешковой, с левой стороны». В 1847 г. по поручению Екатеринбургской гранильной фабрики в Борщовочном кряже вел работы известный М. Портнягин, открывший в Савватеевской копи огромные розовые турмалины весом 8—10 фунтов, а в Соктуйском кряже — «тяжеловесы желтого цвета с полевошпатовыми раухтопазовыми кристаллами». Вплоть до конца 50-х годов добывались в разных местах Борщовочного кряжа топазы, густо-зеленые аквамарины и цветные турмалины, причем первоначальное открытие их в горах по течению Урульги (или неверное обозначение — Урулюнги) привело к общему наименованию камней урульгинскими. Одновременно с этим на короткий срок вновь оживилась работа в Куку-Серкене, но уже к 60-м годам главные месторождения «оказались сверху исчерпанными», и работа почти прекратилась.

Вот как описывает работы этого периода неизвестный автор книги о драгоценных камнях Нерчинского округа («Очерк месторождений...», 1912).

«Отдельные промышленники из местного населения, в одиночку и, очень редко, небольшими партиями, взялись за разработку известных по старым ямам месторождений камней, а иногда и новых жил, выходы которых на поверхность были известны по внешним признакам. Хотя подобного рода работы, предпринятые людьми, не имеющими никакого понятия ни о геологическом строении местности, ни об условиях залегания камнесодержащих пород, велись, можно сказать, огульно, с теми же примитивными средствами и орудиями, как сотни лет назад, и не могли обещать серьезных результатов, тем не менее они имеют крупное значение в истории развития местной камнедобывающей промышленности. Во-первых, они доказали на опыте богатство края ценными и заслуживающими разработки минералами, доставив, если не для торговли, то, во всяком случае, для музеев и в особенности для музея Горного института в Петербурге, первоклассные по качеству образцы кристаллов, и, во-вторых, эти работы сыграли роль разведок для последующих предпринимателей, в настоящее время имеющих уже, в результатах описанных работ, твердые опорные пункты для выбора местностей и отдельных мест, пригодных для промышленной эксплуатации».

В небольших количествах кое-где топазы еще добывались в начале XX столетия, но случайно, главным образом в районе Пешковой, и лишь добыча цветных турмалинов в 1908—1912 гг. несколько оживилась благодаря организации компании, в которую входили иностранные капиталисты, а ближайшее участие принимал ювелир Зубрицкий из Читы. Эта компания за несколько десятков рублей взяла в аренду месторождение полихромного турмалина у дер. Савватеевой, добыла довольно значительное количество его и розового воробьевита, но потом по неизвестным причинам распалась.

Наконец, третий район добычи камней, который нас интересует, район Аргуни и связанных с ней базальтовых пород, дает нам еще меньше фактов для суждения об истории их открытия и эксплуатации. По всей вероятности, местное население, особенно китайцы, уже давно собирали красивые гальки и голыши сердоликов и яшм и, судя по описаниям старых путешественников — Ф. Штраленберга, И. Георги и П. Палласа, в XVII в. об этих камнях говорили как об уже давно известных. В 1717 г. зеленая яшма, разведанная выше Нерчинского завода, по Аргуни, привлекла к себе внимание и официальных кругов, и князь Гагарин переслал через Нер-

чинск, Иркутск и Тобольск Петру I ряд образцов, частью пошедших на украшение конских уборов, частью пересланных в Нюрнберг для гравировки. Однако хрупкость этой яшмы и незначительная величина ее обломков вскоре заставили отказаться от более широкого ее применения, и большее количество яшмы (многие пуды), согласно сообщению А. Бейера (около 1745 г.), осталось лежать в Тобольске.

Голубые халцедоны и красные сердолики этой области обычно собирали после полюдья буряты, монголы и китайцы, которые большей частью сбывали их в Китай; весьма вероятно, что такой сбор красивых камней в районе Гоби был известен еще в весьма отдаленные века истории этой области.

Так складывалась история эксплуатации и открытия драгоценных и цветных камней Забайкалья. Здесь, еще более случайно и неравномерно, чем на Урале, где все-таки вся добыча одно время объединялась в руках Екатеринбургской гранитной фабрики, шло развитие каменной промышленности, не связываемое ни постоянным рынком, ни постоянными интересами. Все дело добычи камней, лишенное определенных заинтересованных в нем кругов, влачило жалкое существование, и огромные богатства или хитнически растаскивались, или просто оставались в земле, заваленные беспорядочными грудями пустой породы. Золотопромышленность оказалась более доступной и более посильной для мелких работ и давала в результате материал, обеспеченный сбытом по твердой цене, тогда как сбыт драгоценных камней носил чисто случайный характер, чем и отвлекал любителей легкой наживы в иную область.

Лишь проведение Великой Сибирской железной дороги снова несколько оживило эту отрасль торного промысла. Появились скупщики камней, появился спрос на станциях со стороны проезжей публики, и «искатели» вновь заработали. Однако же работа их происходила уже в других условиях. Прежнего простора уже не было, край заселился, а для поисков шустующих, никем не занятых земель для добычи камней в большинстве случаев не хватало средств. К тому же свобода добычи камней оказалась сильно стесненной. Весь Нерчинский округ и все его ископаемые находились в собственности Кабинета, входить же в договорные отношения с Кабинетом было не под силу мелким предпринимателям: нельзя было из-за отводов в 200—300 сажен тратить на поездки в Управление округов и выполнять всю ту сложную цепь формальностей, которой требует отвод участка под разработку по договору.

Добыча стала незаконной, тайной. Создавшиеся условия совершенно не благоприятствовали мелкой кустарной разработке минеральных богатств. Тем не менее богатство края камнями выявилось даже при наличии указанных препятствий; сибирские камни проникли на рынок, заменив и дополнив собою ассортимент сократившихся в количестве уральских камней.

Не лучше до самого последнего времени обстояло дело и с научным изучением этих месторождений. Первым исследованием мы обязаны Патрену, который в 1785 г. посетил Шерлову гору и дал блестящее по точности и полноте описание ее минералов. Однако более детальные геологические изыскания начались лишь в 1828 г., и вплоть до 1855 г. на страницах «Горного журнала» появлялись статьи А. Таскина, М. Соколовского, А. Кулибина; особенно полной была сводка В. Титова (1855). Снаряжавшиеся в середине прошлого столетия так называемые «цветные партии» для добычи драгоценных камней значительно расширили наши сведения об этих месторождениях и дали возможность добыть многие хорошие экземпляры.

В архиве Екатеринбургской гранитной фабрики мною найдено весьма интересное дело (№ 65, 1850 г.) о результатах добычи цветной шартией

М. Портнягина в 1847—1848 гг. Хотя составленная им карта не сохранилась, но его детальное описание месторождений очень интересно.

Третий период научных обследований связан с геологическими изысканиями по линии строившейся Сибирской ж. д., произведенными геологами Геологического комитета.

В своих трудах эти исследователи касаются драгоценных камней лишь вскользь, поскольку их месторождения сами, так сказать, бросались в глаза. Тем не менее обработанные в 1895—1910 гг. результаты трудов экспедиции Геологического комитета весьма ценны для будущей добычи драгоценных камней. Впервые в них дается для многих местностей обстоятельный очерк геологического строения, и так как обычно скопления драгоценных камней заключаются в жилах письменного гранита, то содержащиеся в названных трудах указания на многочисленные выходы его жил могут служить указанием для выбора разведочных участков.

Но эти работы, положившие начало геологическому исследованию края и сведенные в общей геологической карте Э. Анерта, не касались самих минералогических богатств и тех геохимических условий, при которых эти минералы образовались. В этом направлении последние годы принесли много ценного материала, который по своей детальности и точности опередил минералогическое описание Мурзинки.

Начало исследованиям этого, четвертого периода было положено изысканиями Минералогического музея Академии наук. Исследования велись здесь и Радиевой экспедицией (К. Матвеев), изучавшей россыпи юго-восточных склонов Борщовочного хребта, в долине Упды. Одновременно с этим изучались жилы с лепидолитом у деревень Завитинской и Савватеевой. Собранный материал дал ряд весьма ценных сведений о пегматитах.

С 1914 г. начались детальные исследования П. Сущинским и М. Тетяевым вольфрамитовых месторождений в юго-восточной части района. Тесная связь этих месторождений с гранитными интрузиями и типичными пегматитами заставила обоих исследователей обратить внимание на месторождения драгоценных камней. В 1925 г. вышла прекрасная сводная работа П. Сущинского, дающая полное освещение района Шерловой горы и прилегающих к ней месторождений. М. Тетяев составил довольно полную сводку и впервые дал геохимическое описание всей области. Следует упомянуть также инженера С. Кузнецова, который был одним из пионеров изучения всего этого края. Собранный им огромный научный материал и накопленные сведения явились толчком для целого ряда исследований. Его перу принадлежит анонимная книжка, выпущенная в Петербурге в 1912 г. под заглавием «Очерк месторождений драгоценных камней в Нерчинском крае», с прекрасной схематической картой месторождений. Книга в первой части дает общий очерк условий добычи камней и тех мероприятий, которые должны вести к ее подъему, а во второй — пересказывает книгу Титова 1855 г. Эта книга сейчас представляет библиографическую редкость, так как была выпущена лишь в количестве 500 экземпляров.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОПЕЙ

Эксплуатация месторождений Забайкалья до войны 1914 г. была весьма хаотичной. Одни месторождения, как, например, Ургучанское, находились на казачьих землях и могли работать по договорам с казачьими обществами. Эти договоры вели к хищнической разработке месторождений, заключение их сопровождалось обильными возлияниями, в результате которых ямы переходили в руки предпринимателей за бесценок (25 руб. в год за Ургучанское месторождение). Попытки ставить добычу делались и ураль-

скими фирмами (Л. Крыжановским, В. Липиным) и местными деятелями, среди которых приходится отметить читинского ювелира А. Зубрицкого и хранителя Читинского музея И. Толмачева.

Еще в 1894 г. была попытка частного лица — Переломова взять на себя эксплуатацию некоторых месторождений драгоценных камней, лежавших на землях Кабинета, однако начальник округа Нестеров счел допущение частных лиц неудобным, так как, по его мнению, частным лицам едва ли удастся на месте устроить транильную фабрику, а сбыт камней на сторону убыточен для Кабинета (?). В 1905 г. студент-путеец Нахман просил разрешить ему производить разведку и добычу камней по пади Нарин-Кундуй в Куку-Серкене, на что Кабинет согласился, но отметил необходимость войти в соглашение «с кочевыми инородцами», во владении которых состоят участки. В мае 1902 г. министром двора разрешено было екатеринбургскому купцу Липину произвести разведки в годичный срок следующих месторождений цветных и полудрагоценных камней: 1) на склонах Борщовочного хребта по р. Урульге, р. Пешковой и по рекам Каменке, Семеновой и Кибиревой; 2) по правым притокам р. Шилки, близ дер. Савватеевой и по системе р. Куренги; 3) по р. Аргуни между Средней и Нижней Борзей. В ноябре 1904 г. срок разведок был продлен Липину до конца 1905 г., но с условием выбрать для разведок лишь один из упомянутых районов, причем два других должны были поступить в полное распоряжение Кабинета. Однако Липину никаких работ произвести не удалось.

В 1906—1910 гг. А. Зубрицкий основал общество для разработки цветных камней — «Первое Забайкальское горнопромышленное товарищество», но деятельность его не имела успеха. Эти же лица частично брали отводы и на землях б. Кабинета, которые, в противоположность казачьим, сдавались по строго выработанным контрактам более крупным предпринимателям. Договоры с Кабинетом заключались значительно более свободно, чем на Урале с помещиками, причем обычно выговаривались льготные условия разведки и предварительного исследования.

Из крупных предпринимателей в этом направлении надо отметить Иркутского купца Н. Поднебесных, работавшего не без успеха несколько лет (1913—1915) на Шерловой горе. В 1910 г. «светлые аквамашины» удачно продавались в Германию по 350—450 руб. за фунт (т. е. приблизительно по 1 руб. за грамм), тогда как добыча одного фунта стоила всего 100 руб.

Начиная с 1915 г. совершенно новое условие было внесено в дело добычи аквамашинов разработками на вольфрамит. Шерлова гора стала привлекать не «шерлами», а черной рудой, шедшей до сих пор в отвал, и в связи с этим встала задача согласовать интересы этих двух горных разработок. Из-за начавшейся с конца 1916 г. хозяйственной разрухи работы на Шерловой горе заглохли, и только весной 1925 г. снова начали возрождаться трестом «Русские самоцветы».

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

С физико-географической точки зрения рассматриваемая область распадается на две части, отделенные линией, идущей приблизительно от Оловянного рудника (на западе) к Цурухайтую на Аргуни (на востоке).

Область, лежащая к югу от этой линии, «примыкая к обширной степной области Нерчинской Даурии, представляет голую всхолмленную степь с карликовой растительностью, клочками появляющейся на затененных частях впадин и возвышенностей. К северу, к верховьям рек Турги и Борзи, начинает появляться, обычно на северных склонах гор, лесная растительность, которая около северной границы района принимает пре-

обладающее значение, придавая иногда местности типичный таежный характер. С точки зрения рельефа местность эта представляет собою типичное сглаженное плоскогорье, расчлененное на отдельные гребни, увалы и вершины позднейшим размывом... Плоскогорье это в южной части опоясывает пониженную замкнутую котловину Тарейских озер, с мягким, почти не расчлененным рельефом и с многочисленными замкнутыми озерами, большую часть солеными, и широкими сухими долинами, нередко без стока» (Тетяев, 1918).

Область, лежащая к северу от указанной линии, носит совершенно иной характер, резко отличаясь от предыдущей не только растительностью, но и общим колоритом, населением и укладом жизни. В противоположность степным картинам с верблюдами и стадами животных монгольской степи, со всеми чертами нагорной Монголии, северная часть по типу приближается к более утрюмому ландшафту Витимских и Прибайкальских нагорий, с расчлененным рельефом, узкими падами и густой тайгой, покрывающей северные склоны. Эта картина нарушается более приветливой широкой долиной Унды, в ее нижнем течении, но в общем она выдерживается для всего Борцовочного и Соктуйского краев, покрытых лиственным и отчасти хвойным лесом.

Главные речные долины, а также протяжение гребней и хребтов в общем следует яблонному (байкальскому) простиранию, с ЮЗ на СВ. Расположение самих месторождений и копей согласуется с этим основным для области тектоническим направлением. Группировка этих месторождений по отдельным хребтам была более определенно намечена А. Гедройцем. Геология области весьма запутанна и интересна, но, к сожалению, исследования, связанные с изысканиями по линии Сибирской ж. д., были недостаточно детальны, чтобы раскрыть всю сложность геологической и петрографической картины, а последующие частичные исследования П. Сушинского и М. Тетяева и мои могли лишь дополнить детали.

Главный интерес всей области составляют гранитные массивы, тесными и непосредственными переходами связанные с гранито-гнейсами и кристаллической свитой. Такие края, как, например, Борцовочный или части Аду-Чолонского, определенно построены по типу гранитных массивов интрузивных в осадочные породы (может быть, палеозойского возраста) и превративших их в сплошную свиту гранито-гнейсов, слюдистых сланцев, роговиковых сланцев, роговообманково-салитовых пород, мраморов и т. д. Обычно сами граниты выходят по гребням хребтов в виде отдельных скал и «грив». Связанные с глубинной гранитной интрузией пегматиты и пневматолиты прорезают как сами материнские гранитные породы, так и ближайшие контакты окружающих кристаллических сланцев. Нередко эти пегматиты выступают в виде столбов или даек, и в районе Клички, из-за блеска дымчатого кварца, получили название «чудские свечи».

Вторую группу пород, имеющих для нас значение, составляют базальты, весьма распространенные как на юго-востоке, так и по всему течению Аргуни.

Большая часть котловины Тарей, верховьев Урулюнгуя и левобережья верхнего Онона-Борзи состоит из мощных покровов базальтов. Хотя М. Тетяев совершенно справедливо отмечает слишком большое увлечение эффузивной фацией на старых картах, тем не менее несомненно большое значение этих пород, обнаруживаемых частью в виде самостоятельных лакколитов, частью в виде новейших покровов.

Тектонически район почти не изучен, но в схеме он представляет собой складчатую систему яблонного (байкальского) простирания, с интрузией порфириров и базальтов по зонам опускания или синклиналям, аналогично строению Селенгинской Даурии.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Все месторождения цветных и драгоценных камней района приурочиваются, с одной стороны, к гранитам со связанными с ними пегматитами и пневматолитическими процессами, с другой — к базальтам, как носителям жеод и миндалин халцедонов, агатов и т. п.

Первая группа месторождений с генетической точки зрения (подобно месторождениям Урала) распадается на три типа¹:

1) настоящие гранитные пегматиты (Урульга, собственно Адун-Чолон, Куку-Сыркен);

2) контактовые пневматолитические пегматиты с полихромным турмалином (дер. Савватеева);

3) пневматолитические образования типа грейзена, с переходами в пневматолиты с рудными жилами тяжелых металлов (Шерлова гора, Оловянный рудник).

Все эти типы хорошо обособлены и являются носителями особенных, им только свойственных минеральных тел. Так, первый характеризуется желтым бериллом, золотистым или голубоватым топазом, густым дымчатым кварцем, второй — розовым бериллом — воробьевитом, полихромным турмалином, апатитом и отсутствием топаза, наконец, для третьего характерно обилие некрасивого топаза, светло-голубого аквамарина и соединений вольфрама и олова, а также плавикового шпата. По отношению к материнской породе эти три типа тоже различны: первый непосредственно связан с материнским гранитом и часто переходит в него через мигматитовую стадию; второй по преимуществу приурочен к границам гранитного массива и, несомненно, частично обязан своим возникновением воздействию окружающих пород (контактный эндоморфизм); наконец, третий тип может быть пространственно обособленным от очага гранитной интрузии и в виде кварцевых оруденелых жил проникать в окружающие породы, но может и путем пневматолита и вторичного воздействия на гранитную породу давать в ней самое начало тем специфическим образованиям, которые на Шерловой горе являются, под названием «кварцевой породы», носителями аквамарина и вольфрама.

С геохимической точки зрения эти три типа характеризуются следующими элементами:

1. Be, F (в меньшей степени Ce, Th, P и U).
2. Li, Cs, Be, Ca, Mg (соединений фтора мало).
3. Be, F, W, Sn, U, Bi, As, (Fe, Mn), Mo, Au.

Парагенетически все три типа переходят один в другой, причем первый тип незаметно переходит в чисто магматические выделения самого гранита (иногда через аплитовую зону).

Последовательность образования минералов в общем сильно варьирует, и, как обычно в пегматитах, время образования минералов тесно переплетается между собою. Ниже, при характеристике отдельных месторождений, я приведу последовательность генераций и опишу детали строения жил.

Вторая группа минеральных образований тесно связана с основными эруптивными породами или с россыпями, получающимися при выветривании последних. Особую группу составляют кислые эффузивные породы с кулибинитом и красивой дучарской брекчией. Генетически выполнение миндалин эффузивных пород не представляет никаких

¹ Интересно отметить отсутствие здесь наиболее глубинного типа пегматитов с Nb, Ta, Ce, Th, U, которые весьма удачно отнесены В. И. Вернадским к прибайкальскому типу. Впрочем, как будто бы этот тип появляется на юге, в районе Урги.

особенностей и характеризуется обычным парагенезисом, хотя, надо сказать, изучено очень плохо.

Отдельные месторождения Забайкалья группируются в несколько районов.

А

I. Борщовочный, или Правошилкинский хребет, с месторождениями: по гребню — чисто пегматитового типа, на обоих склонах — типа контактового.

II. Упдинско-Газимурский хребет (между Ундой и Тургой), по преимуществу с шевматолитами, бедными цветными камнями, очень мало изученный.

III. С ним на севере сливается Онон-Борзинская гряда с горами Куку-Сыркен — Адуи-Чолои, Шерлова, Соктуй, Турга и хребет, который было предложено называть именем Эрмана (район Аленгуя).

Сюда относятся основные месторождения типичных гранитных пегматитов в юго-западной части и шневматолитов — в восточной.

IV. Алтанганский хребет, с типичными пегматитами, отделяет котловины Тарейскую и Урулюнгуйскую с их базальтовыми покровами.

Далее к юго-востоку следует еще один гранито-гнейсовый хребет (Урулюнгуе-Аргунский), не дающий нам пока никаких указаний на гранитные пегматиты.

Б

Между последними хребтами, в их понижениях, мы встречаемся с покровами базальтов, намечающих собой новые районы камней уже другого происхождения.

V. Тарейская котловина.

VI. Район Урулюнгуйской котловины и бассейна верхнего Урулюнгуя.

VII. Течение Аргуни до Нерчинского завода и несколько ниже последнего.

В

Совершенно особняком от этих областей стоят районы:

VIII. Акшинской крепости.

IX. Еравинского озера (в 150 км к северо-западу от Читы, около старого тракта Чита — Верхнеудинск).

X. Утеса Полосатик на Шилке.

Первые восемь районов ниже описываются детально. Сведения о районах IX и X помещены при описании халцедона и агата (стр. 203). В заключение мною дается краткий общий обзор цветных камней и поделочных пород Забайкалья, основанный преимущественно на данных П. Сушпенского.

ОПИСАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ

I. РАЙОН БОРЩОВОЧНОГО КРЯЖА

К этому району принадлежит очень большое количество почти неразведанных и малоизвестных месторождений. Исследования К. Матвеева коснулись и этих месторождений, но до сих пор его материал не обработан, а полевые отчеты не изданы. Поэтому нам почти исключительно при-

ходится пользоваться материалом описаний В. Титова (1855), достаточно полных и правдивых, так как они были составлены на основании посещения только что ведшихся работ:

«В гранитах Правосилкинского кряжа, между Шилкою и Ундою, так же как в Кукусыркенских и Адун-Чолонских, проходят жилы письменного гранита, заключающие гнезда цветных камней, при одинаковых с предыдущими условиях и почти с одинаковыми спутниками. Даже направление жил письменного гранита большей частью и в Правосилкинском кряже с юго-запада на северо-восток, с небольшими изменениями в немногих местах. Это направление служит причиною выхода здесь главных жил на северные покаты гор вообще, а не на южные. Жилы и гнезда разбросаны на протяжении более 100 верст: они находятся между Шилкою и Ундою, ширина кряжа между ними от 30 до 35 верст; промышленники с Шилки заходят в горы разломами рек, идущих с северных покатай кряжа, а промышленники — с берегов Унды, переваливая через хребет. Последний путь считается удобнее, особенно из селения Семеновка и Новотроицкой слободы, лежащих против середины приисков, хотя все дороги верховые. Кроме того, как первые открытия цветных камней в Борщовочном кряже сделаны преимущественно жителями селений, расположенных по реке Урульге, и первые пути были пробиты из этих селений, особенно из Пешковой или Савватеевой от Шилки, то и самые прииски многими промышленниками доселе называются Урульгинскими, Пешковскими или Савватеевскими».

Река Завитная (1)¹

Самый западный пункт Борщовочного кряжа (с пегматитами) известен на левом берегу Онона, у с. Завитинского (в 10 км от ст. Онон). Здесь, в верховьях р. Завитной, в 1500 м от устья, на левом берегу пади Слюдянки, слева вливающейся в р. Правую Завитную, известны старинные ямы, работающиеся на оловянный камень. Еще сейчас на половине склона видна крутая пегматитовая жила с розовым ленидолитом и полихромным турмалином (преимущественно зеленым). По-видимому, эта жила не единична, такие же жилы наблюдаются по гребням водоразделов между падами Левиной и Зимовейкой, Зимовейкой и Каменной.

Гора Боец (2)

В. Титов пишет об этом районе следующее;

«В горе Боец, находящейся от дер. Самсоновой к юго-западу в 4 км, лежащей по правую сторону реки Шилки, у речки Конги, добывался бледно-зеленый аквамарин и бледно-желтый тяжеловес в жилах письменного гранита, идущих в мелкозернистом граните с полевым шпатом, светло-желтоватым кварцем, слюдой и шерлом. Месторождение незначительное и не вполне разведанное».

Других сведений не имеется, и вряд ли указание Титова заслуживает интереса.

Месторождения по реке Урульге и у деревни Пешковой (3)

В Забайкалье известно несколько речек с этим наименованием, но только одна из них заслуживает внимания, как носительница драгоценных золотистых и красно-желтых топазов, — та, что впадает в Шилку справа, немного выше р. Ургучан, недалеко от дер. Пешковой.

Слава Урульги во многих отношениях мифическая; с ней связывают богатство драгоценными камнями Борщовочного кряжа только потому, что первые находки камней в конце 30-х годов XIX столетия были сделаны именно здесь, и выходцы с поселений на р. Урульге и из дер. Пешковой распространили это открытие и на другие месторождения — как северного, так и южного склонов кряжа.

¹ Здесь и дальше цифры в скобках обозначают номер месторождения, указанный в подписях к карте (фиг. 18).

Сама р. Урульга распадается на две вершины и ниже дер. Пешковой сходит с р. Пешковой, тоже состоящей из двух вершин, из коих одна, правая¹, в верховьях отделяется большой стеной пегматита с топазами от текущей на юг р. Кибиревой.

Верховья р. Урульги очень мало изучены, состоят из светлых аплитовых гранитов, пегматитов и роговообманковых пород, частично прорезанных кварцевыми жилами. Точное положение ям, из которых извлечены первые находки, неизвестно, но, вероятно, выработки здесь были незначительны.

Больше сведений имеется о верховьях р. Пешковой, где и приходится, по-видимому, искать первоисточник «урульгинских топазов». О них см. ниже, при описании Кибиревских месторождений, как лежащих на самом гребне Борщовочного хребта.

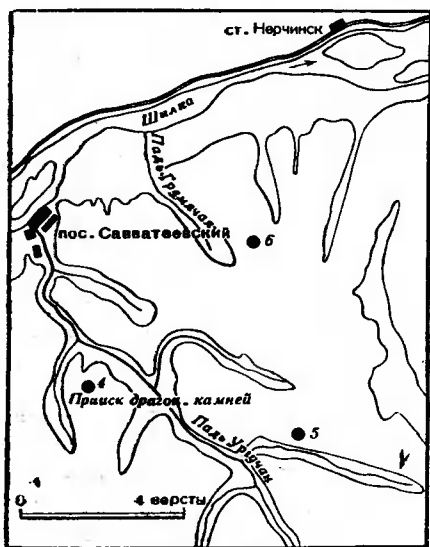
На карте условно поставлен значок в месте, богатом пегматитами, и дававшем, вероятно, драгоценные камни.

Река Ургучан (4, 5, 6)

Эта река впадает в Шилку немного ниже р. Урульги, недалеко от казачьей дер. Савватеевой. Главное месторождение находится на горе Ургучан, километрах в трех к юго-западу от деревни и в 6 км от устья р. Ургучан, на левой стороне его (на карте — 4). Ближайшая железнодорожная линия — у ст. Приисковая (Нерчинск), откуда до месторождения около 16 км по хорошей дороге.

Здесь на склоне горы с 40-х годов и особенно в 1907 и 1908 гг. происходила добыча зеленого, малинового и бледно-розового турмалинов, а позднее и воробьевита, заключенных в лепидолит, образующий скопления в биотитовых гнейсах. Ургучанская жила залегает в гнейсово-гранитной толще, занимающей центральную часть хребта. Она окаймляется полосой слюдяного гранулитита с подчиненной залежью малаколитовой породы. Разработка имеет довольно большие размеры — около 30 м в поперечнике — и заложена в скоплении желтовато-белого пегматита, состоящего из по-

левого шпата, бесцветного кварца и немногочисленной черной слюды, местами встречающейся, однако, пластинками до 8 см длиной; пегматит богат черным турмалином. В этой выработке — целый ряд небольших ям, где добывались «гнезда» цветных камней. Обыкновенно признаками «гнезда» служат кристаллы горного хрусталя или дымчатого кварца и вместе с ними идет розовый и полихромный турмалин, который, как можно видеть на образцах, вырастает в кварц. Тут же появляются щетки желтоватого альбита. «Гнездо» сопровождается в большом количестве фиолетовым лепидолитом, в который также вырастает розовый турмалин. Бледно-розовый прозрачный воробье-



Фиг. 19. Месторождение турмалина близ дер. Савватеевой (П. Сушинский, 1914 г.).

¹ В данном случае не следует забывать восточносибирское обозначение: правый и левый считается по движению от устья к верховью.

вит обыкновенно вырастает как в белый полевоый шпат, так и в фиолетовую лепидолитовую породу. Помимо перечисленных минералов, в пегматите попадаются довольно часто желтовато-красный гранат и, в виде небольших кристаллов, голубоватый и бесцветный апатит, весьма сходный с воробьевитом.

Разработку цветных камней Ургучана вели различные лица: инженер Радинович, Точильцев, ювелир Зубрицкий из Читы, крестьянин Савватеев из дер. Савватеевой и другие, но в настоящее время месторождение заброшено, хотя может иметь практическое значение для добычи цветных камней.

Второе месторождение в долине р. Ургучан лежит значительно выше, в левом распадке, высоко на крутом лесистом склоне хребта, в 10 км от дер. Савватеевой. Около старой шахты и ряда ям мне удалось найти великолепные пегматиты типа мурзинских и обломки розового турмалина (на карте — 5).

Наконец, третье месторождение известно в виде небольших разведок на правом берегу р. Гремячей (на карте — 6), где в сером кварце вблизи от пегматитовой жилы был обнаружен Сущинским кристалл мутного желтого берилла.

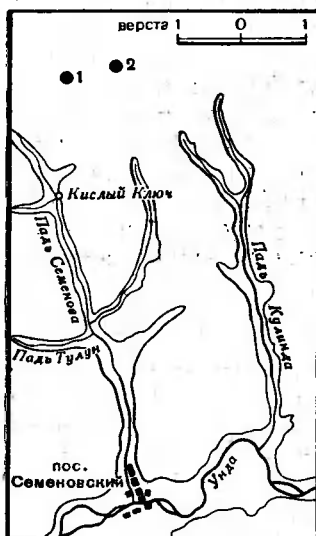
Верховья р. Ургучан почти сходятся с верховьями р. Змеевки недалеко от Лесковских месторождений розовых турмалинов (см. ниже, стр. 463).

Реки Борщовка, Куенга и Куренга (восточная часть Борщовочного края)

Между деревнями Бянкиной и Колобовой, на самой вершине хребта или перевала из долины р. Борщовки, А. Гедройц обнаружил крупнозернистые пегматиты с красивым ортоклазом, мусковитом, альмандином, турмалином и редким бериллом (7; ср. на карте месторождение 18). Еще далее к востоку цветные камни отмечались в 40 км ниже Бянкиной, против ст. Кокертай, в Куркуринском утесе, по реке того же названия, в 4 км от Шилки (8); — зеленый турмалин и бледно-зеленый аквамарин. Далее по р. Куренге во многих местах известны пегматитовые жилы, продолжающиеся далеко на восток, вплоть до Газимурского хребта. Однако весь этот район очень мало изучен и нуждается если не в детальном исследовании, то хотя бы в кратком посещении минералогами.

Копи у деревни Семеновой (11, 12, 13)

Наиболее западные месторождения южных склонов лежат близ дер. Семеновой, в 13 км к северу от нее, в верховьях пади Семеновой, впадающей в р. Унду. Главные ямы расположены на Золотой горе (на карте — значок 11), представляющей собой хребет, тянущийся в направлении СВ и покрытый смешанным лесом. Выработки, лежащие в крупнозернистом пегматите, состоящем из белого полевого шпата, серого кварца и белой слюды, заложены по одному и тому же направлению, приблизительно СВ 50°, что заставляет предположить, что одна и та же пегматитовая жила тянется здесь в указанном



Фиг. 20. Копи близ дер. Семеновой (П. Сущинский, 1914 г.)

направлении. Местами пегматит имеет структуру еврейского камня. Изредка попадаются обломки зеленоватого аквамарина, который здесь добывается вместе с топазом (последний, по данным Портнягина, редко). По словам местных стариков, здесь находили главным образом дымчатый кварц, отпавлявшийся в Монголию. Имеется яма на горе Стрелка, в которой выработка, заложенная в белом пегматите, идет в направлении СВ 20°.

Далее в этом районе следуют: гора Тулун (на карте — значок 12), в 2 км от Семеновой, с прекрасным топазом, найденным здесь в 1853 г. и Душная гора (на карте — 13), в 6—7 км к юго-западу от Семеновой. с бледно-зеленым аквамарином, дымчатым кварцем и обычными топазами пегматитовых жил. Ориентировка значков 12 и 13 на карте несколько гадательна, так как точных данных у меня нет.

Кибиревские месторождения

Горная речка Кибирева, впадающая в Унду около Ново-Троицких промыслов, загромождена валунами гранита и течет в обрывистых берегах. Ее вершина сходится с вершиной р. Правой Пешковой, текущей по северному склону Борщовочного хребта, причем между ними остается гребень с крупнозернистым пегматитом. Этот хребет тянется далее на юго-запад, к верховьям р. Семеновой с их месторождением аквамарина, а на восток простирается далеко — вплоть до вершины р. Казаковой. Водораздел между р. Кибиревой и р. Пешковой носит название Кибиревой горы, и тот приток Кибиревой, который стекает с него по северному склону, тоже часто именуется р. Кибиревой, но, в отличие от притока Унды, — Большой Кибиревой.

Кибиревские ямы были открыты в 40-х годах прошлого столетия, причем для 1850 г. мы имеем подробное описание работ. В это время, по данным Кованько, работалась кварцевая жила, проходившая в пегматите с серым полевым шпатом, зернами граната, обильным турмалином розового, малинового и зеленого цвета. Однако главной целью работ была добыча топазов, достигавших здесь огромных размеров. Жила была вырыта по простиранию метров на 50, но в глубину не доходила далее 6 м (14).

По самому гребню, около тропы из дер. Пешковой в Ново-Троицкую слободу, к левой вершине рч.левой Кибиревой, или правой от Шилки, отделяется от главного кряжа Черемуховая гора, или Дорогой утес, с обеих сторон разрушенная; оба склона горы на значительном пространстве покрыты крупными обломками; на вершине ее удержалась гранитная стена, до 17 м вышины и до 10 м ширины, идущая по направлению с юга на север; эту стену в трех местах, вертикально, с юго-запада на северо-восток, прорезают тонкие жилы писменного гранита, заключавшие гнезда топаза и аквамарина¹.

Параллельно Дорогому утесу, в 1 км к востоку, отделяясь ложбиной и рч. Кибиревой, тянется Кибирева гора по направлению на север. а к северо-востоку в 1 км — Дормахинский утес (без топаза, но с аквамарином), за которым в полуверсте — небольшая Сухолесская гора (топаз, берилл, черный шерл, дымчатый кварц, густо обросший малиновым аметистом). На продолжении Кибиревой горы к северу, километрах в 1½, тянется Обусинская гора, отделенная от первой — ложбиной;

¹ М. Портнягин в своем донесении 1847 г. говорит (архив Екатеринбургской гранильной фабрики, 1850, д. № 65): «В юго-восточной стороне сей горы, в утесе в 3½ саж. от россыпи, найдено было богатейшее гнездо тяжеловесов, из коих два есть единственные в свете по величине кристаллы».

от Обусинской почти в 2 км к югу — гора Стрелка, а от нее к северо-востоку в 6 или 7 км — Солонечная.

В этой группе месторождений замечательнее всех Кибирева гора в правой вершине рч.левой Кибиревой, идущая с юга на север. Почти с вершины до основания гора пересечена разрезом, длиной до 100 м, шириной до 2 м и глубиной до 3 м, с подземными выработками, которыми прослеживалась жила, простиравшаяся с юго-юго-запада на северо-северо-восток; к северу работы углубились в гору до 6 и 8 м. Из множества выработок, расположенных в несколько ярусов, видно, что в этой жиле было значительное число гнезд, заключавших винно-желтый и бесцветный топаз с кристаллическим полевым шпатом, дымчатым кварцем, черным шерлом, слюдой, бурым непрозрачным гранатом, темно-голубым кварцем и бледно-зеленым аквамаринном (по данным Портнягина, последний вовсе не встречался). По обе стороны главного разреза несколько шурфов, разрезов и разнесов доказывают наличие параллельных жил.

В Обусинской горе разработки незначительные, до 8 м глубины, большей частью у основания горы. Жила письменного гранита, мощностью до 75 см, длиной до 30 м, протягивалась с юго-юго-запада на северо-северо-восток и содержала бесцветный топаз, соломенный берилл, дымчатый кварц, буроватый гранат и черный шерл. В горе Стрелка — тяжеловес с полевым шпатом, дымчатый кварц и черный шерл. Совершенно особняком стоит месторождение Солонечной горы, где наблюдаются черный, зеленый и малиновый шерл, бесцветный аквамарин, бледно-желтый топаз, дымчатый кварц и полевой шпат, не столько в коренных месторождениях, сколько в россыпях. Это месторождение по типу приближается к Ургучанскому и характеризуется полихромным турмалином.

Кроме Кибиревских месторождений, около самой Ново-Троицкой слободы (16), на левом берегу Унды (у деревень Какуй и Галгатай), известны выходы амзонита, а на правом берегу — хорошее месторождение лунного камня (17)¹.

Деревня Лескова (18)

Близ деревни Лесковой, находящейся в 6 км к северо-западу от Казаковского золотого прииска, известны месторождения Борковской горы, Вороньей горы и Стрелки, находящихся на южном склоне Борщовочного кряжа.

Борковская гора, в 3 км от Лесковой, заключает коренные месторождения камней на утесе, окруженном россыпями, как и Дорогой утес, а выше его, в полукилометре, — россыпи. Здесь были найдены: дымчатый зеленый турмалин в небольших кристаллах, довольно прозрачный; бесцветный, бледно-зеленый и розоватый аквамарин с черным шерлом, слюдой, полевым шпатом и дымчатым кварцем. Жилы письменного гранита имеют здесь простираание с ЮЮЗ на ССВ.

Воронья гора, в 2 км от Борковской горы к северо-востоку и в 4 км от дер. Лесковой к северу, заключает два коренных месторождения в небольших утесах, расположенных по вершине горы, в 80 м один от другого. Здесь добывались розово-малиновый шерл, лучистый, пластинчатый (?) и кристаллами; черный шерл, облитый светло-зеленым турмалином; топаз белый, бесцветный и розовато-желтый; непрозрачный аквамарин, бледно-зеленый и голубоватый; бурый непрозрачный гранат,

¹ М. Портнягин в своем донесении от 1847 г. говорит еще о горе Нижней, по левой стороне реки того же имени, в 7 км к северо-западу от Ново-Троицкой слободы (аквамарин, мелкие кристаллы бесцветного топаза).

дымчатый кварц, альбит, полевой шпат, слюда. Чистых и правильных кристаллов здесь найдено было очень мало.

Стрелка (на карте — 7), километрах в 6 на север от Вороньей горы, разрабатывалась очень недолго и ничем особенно не может быть отмечена.

Оловянный рудник (9)

В типичном пневматолите Первоначального прииска среди оловянного камня, вольфрамита, арсенопирита и плавика отмечался берилл и топаз. Качество их было весьма невысокое, и встречались они лишь спорадически. Известен аквамарин и в Б о г о в о м у т е с е на левом берегу Онона, выше поселка; сравнение оловяннокаменных жил Первоначального прииска с жилами вольфрамитовых месторождений заставляет признать, что по своему характеру, жильному выполнению и минеральному составу они весьма сходны. Для драгоценного камня эти жилы ничего не дали и вряд ли представляют интерес и в будущем.

II. УНДИНСКО-ГАЗИМУРСКИЙ ХРЕБЕТ

Турга (20)

К югу от сел. Турги в 1—2 км, на склоне горы, наблюдаются пегматитовые жилы с красивым голубовато-зеленым амазонским камнем.

Район Турги изучен очень мало, между тем, по-видимому, заслуживает большого внимания, и я поэтому привожу дословную выписку из письма С. Д. Кузнецова по этому вопросу (1915 г.):

«Широкая долина Турги заливом входит в горы, лишенные леса: степной характер местности здесь еще сохраняется. Преобладающая горная порода — сланцы, от изобилия которых, вероятно, и зависит степной характер приононских степей. По левую сторону долины, против середины селения, поднимается изрытый массив Кадаи. Северный склон его направлен к долине Турги, а южный — в широкую падь, приток Кулинды, которая, в свою очередь, слева впадает в Тургу. Я обошел Кадаю с западной и частью с южной стороны, причем встретил следующие породы. У северо-западного склона, у подножья, развит среднеристый белый мрамор, местами заключающий в изобилии зеленоватый тремолит. Выше по склону горы видны глыбы желтого гранита, а затем в сером граните — пологая жила пегматита со старинными выработками. В навале из выработок попадаются в большом количестве альбитовые инкрустации на кристаллах ортоклаза, сростки альбита, очень схожие с кочнами цветной капусты, микроклиновые кристаллы со слабым голубоватым оттенком (амазонит), кристаллы горного хрусталя... Подвигаясь отсюда на юг, я достиг невысокого перевала из Турги в Кулинду; перевал сложен из глинистого сланца, который при приближении к гранитному контакту становится плотным — приобретает характер горнфельза, с мелкими блестками слюды, а затем пересекается мощною жилую кварца, частью кристаллизованного. Жила кварца захватила в себя множество обломков сланца. В одной щелке кристаллического кварца по-видимому сидит кристаллик вольфрамита.

Подвигаясь на восток по этому водораздельному хребтику, мы встретили небольшую ямку с массой обломков настоящего амазонита, довольно густо окрашенного в голубой цвет, а затем, далее к востоку, дошли до раскопки в граните, сильно-древесиnistом и пересеченном многочисленными прожилками темно-фиолетового плавика. Плавик этот сопровождается светло-серым роговоиком, который то образует чечевицы, покрытые оторочкою плавика, то носит на поверхности отпечатки кристаллов плавика выщелоченного; местами в глубине отпечатков плавик еще сохранился».

Букука (22) и Улятуй (21)

Гора Букука находится в 16 км к северу от сел. Турги, на реке того же имени, и составляет одну из вершин водораздельного массива между бассейнами рек Унды и Турги. Сообщение с этим месторождением идет

от с. Хадабулак через сел. Тургу. С осени 1916 г. Министерством путей сообщения предпринята была постройка колесной дороги от ст. Хадабулак.

Месторождение типичного пневматолита, обогащенного рудными соединениями. Драгоценных камней почти нет, наблюдаются лишь случайные кристаллы аквамарина в жильном кварце. В самой западной части этого же гранитного массива, у Улятуя, известны ямы с пегматитом, богатым красивым дымчатым кварцем.

Верховья реки Аленгуя (22а)

Среди густой тайги в верховьях Аленгуя, левого притока верховьев Унды, отмечается несколько месторождений, оставшихся до сих пор совершенно непроверенными и забытыми. В 1850 г. А. Таскиц описал отсюда, без точного обозначения места, «в спаю между гранито-сиенитом и эфритом — красную и желтую яшму». Из этих же мест в граните им отмечался «малиновый шерл в виде кольчатых кристаллов, по малой прозрачности и трещиноватости поверхности не могущих быть употребленными в отделку, а также довольно крупный дымчатый кварц».

III. КРЯЖ АДУН-ЧОЛОН — СОКТУЙ

Шерлова гора и Адун-Чолон (24 и 23). Обе эти области составляют одно орографическое целое, юго-западные вершины гор составляют гору Куку-Сыркен, а северо-восточные — Шерлову гору. Все это вместе взятое носит наименование Адун-Чолон¹, причем северной части этой системы нередко придавалось наименование Тут-Халтуй². Общее простирание хребта около 25 км.

Весь хребет, за исключением некоторых северных склонов, совершенно лишен леса и потому для надобностей жилья приходится возить дрова за 25 км, из района Хадабулака. Много затруднений здесь с водой, обычно исчезающей в ключах в жаркое время года.

Выходы гранита наблюдаются лишь в двух противоположных концах, образующих довольно крупные возвышенности; на восточном он занимает очень небольшое пространство, на западном обнажается больше, образуя красивые утесы с матрацевидной отдельностью. Оба массива гранита генетически связаны между собой, будучи разобщены лишь кровлей осадочных пород.

Восточная часть хребта — Шерлова гора — по степени минерализации и типу минералов является своеобразным грейзеном; в противоположность ей, западная часть хребта (Куку-Сыркен) состоит из типичного гранита с жилами пегматита, письменного гранита, со всем парагенезисом, свойственным, например, жилам Мурзинки.

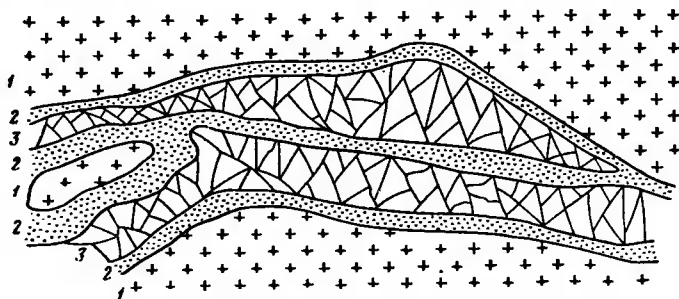
Район Куку-Сыркена стал систематически работать только с 1850 г. и значительно менее изрыт, чем Шерлова гора, покрытая за 200 лет эксплуатации ценью копушек, ям и шахт разной глубины (до 25 м).

Западная часть хребта Адун-Чолон — Куку-Сыркен. Западный массив хребта Адун-Чолон значительно выше Шерловой горы, но его драгоценные камни привлекли к себе внимание лишь в 30-х годах прошлого столетия. До А. Кулибина (1829 г.) здесь было всего несколько

¹ Слово «одон-шоло» по-бурятски обозначает «табун лошадей».

² По-монгольски — «притон зверей».

отдельных старых ям, но от него не могло укрыться сходство с Шерловой горой и обилие пегматитов с плавиковым шпатом. По-видимому, по его указанию здесь около 1850 г. заложено было свыше 30 копей, в которых добывались дымчатый кварц, аквамарин, топаз, турмалин и другие минералы. В период усиленных работ отдельные ямы доходили до глубины 6 м и более.



Фиг. 21. Схема пегматитовой жилы Куку-Сыркена (М. Тетяев 1918 г.):

1 — гранит; 2 — турмалиновый грейзес; 3 — пегматит

Пегматитовые жилы приурочены к части Адун-Чолона, расположенной к югу от бурятской моленной Цаган-обо и носящей название «Куку-Сыркен»¹; в ней главным образом известны ямы камней, приблизительное расположение которых нанесено на прилагаемую схематическую карту Сушинского (фиг. 22). Дорог к этим копиям нет, и стенью по мало-мальски сносной дороге можно из второго Чиндантского караула доехать только до бурятских юрт, расположенных в нижней части пади Нарин-Кундуй. Большая же часть копей, как видно на карте, расположена в верховьях этой пади. Общее расстояние от второго Чиндантского караула до верховья пади Нарин-Кундуй — около 25—28 км.

Желтовато-серый гранит, к которому приурочены копи, в общем довольно крупнозернистый, с белым ортоклазом, значительным количеством альбита, слегка дымчатым кварцем и с черной слюдой. Местами он переходит в весьма крупнозернистые бедные слюдой разновидности пегматитового типа, но не резко отграниченные от боковой породы, так что нельзя всегда говорить о пегматитовых «жилах» в узком смысле слова, а скорее, — о пегматитовых «фациях» гранита. В этом отношении, а также по отсутствию грейзеновых зальбандов, гранит Адун-Чолона отличается от гранита Шерловой горы. В этих пегматитовых разновидностях гранита и добывали преимущественно дымчатый кварц, аквамарин, плавиковый шпат (зеленый) и, реже, топаз.

Образно описывал эти места А. Кулибин в 1829 г.:

«...Гранит разбит по всем направлениям трещинами и на вершинах и боках отрогов представляет ряды огромных живописных утесов, придающих горам сим единственный, чудесный вид; утесы сии, при чрезвычайно большой объятности, возвышаются иногда до 10 сажен. Подошва оных и скаты гор усеяны глыбами гранита, имеющими иногда чрезвычайно большую величину и нередко представляющими неправильные плиты. Иногда вершину утесов составляют огромные округленные массы гранита, представляющие вид куполов. В сих-то утесах можно было видеть, что порода заключает в себе пустоты и трещины, на стенах коих находятся щетки из кристаллов полевого шпата и дымчатого стекловидного кварца, имеющих иногда довольно большую величину...»

¹ Куку-Сыркен, или Кукусыркатуй, обозначает по-бурятски «каменный баран».

Не менее интересны записи В. Титова о работах 1850-х годов:

«Гранит Кукусуркена бело-серый, порфиорообразный, крупнозернистого сложения, просечен пророслями полевого шпата, имеющими большую наклонность к кристаллизации. Часто эти проросли идут уединенными жилами и заключают в себе только кристаллы белого кварца и горного хрусталя или рассыпаются в граните крупными зернами и кристаллами и, выветриваясь, оставляют пустоты; в тех жилах, где белый кварц заменяется дымчатым кварцем, образуется нередко письменный гранит, к которому примешивается иногда серебристая слюда, или плавиновый шпат, или игольчатый черный шерл; особенно там, где полевой шпат и дымчатый кварц, составляя письменный гранит, начинают кристаллизироваться, жилы утолщаются, в них образуются сначала небольшие пазухи, наполненные сидящими по сторонам их кристаллами полевого шпата, раухтопаза, черного шерла, плавинового шпата, слюды и прочих, или отдельно друг от друга, или друзами, на которых появляются кристаллы цветных камней. Далее жила или совсем прекращается и тем месторождение оканчивается, или она тянется несколько сажен тонкою, едва заметною ниткою; преследование этой нитки в крепком граните возможно только буровыми работами и разжиганием его огнем. Или, наконец, жила разбрасывается на ветви во все стороны, на продолжении которых встречаются пустоты с небольшими по стенам сидящими кристаллами; в этом случае главная жила теряется, или скрадывается между этими ветвями, или заслоненная пустой породой, уходит в другую сторону и, прерываясь на короткое расстояние, начинает потом утолщаться, наполняется сплошною массою некристаллическою, непрозрачною, часто перемешанною с письменным гранитом и другими породами, что камнеискателями называется маткою цветных камней. Гнезда всегда сидят в пустоте или камере, диаметр которой бывает от 1 до 4 и более аршин, бока покрыты толстым песчаным слоем, иногда слюдястым, полевым шпатом и т. п.; внутренность наполнена тальковою и слюдястою глиною, мягкой, нежною и всегда влажною, в которой заключены кристаллы цветных камней, большею частью отдельно, иногда же друзами и щетками. Гнездо выбирается, камера осматривается, и если за нею снова встречается прожилок спутников, то работа продолжается далее...».

Из найденных здесь минералов надо отметить следующие:

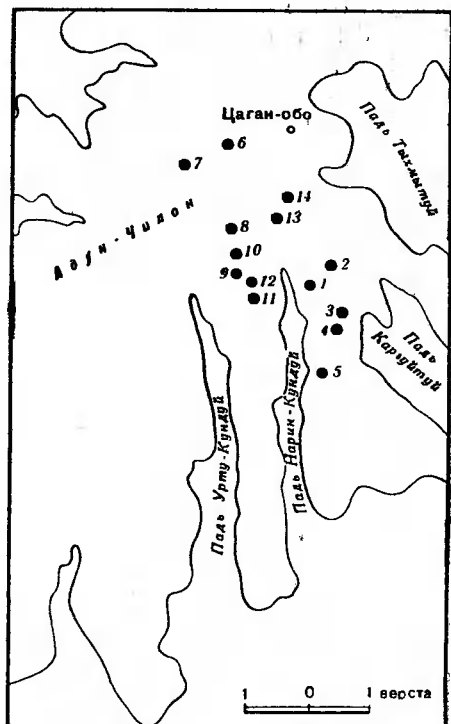
1. Дымчатый кварц, попадающийся как составная часть пегматита, иногда в кристаллах до 20 см длиной, был прежде главным предметом добычи для продажи в Китай и Монголию (для изготовления темных очков). По словам местных забайкальских казаков, цена прозрачного дымчатого кварца доходила в 1910—1914 гг. до 100 руб. за пуд.

2. Аквамарин добывался во многих копях, например, в яме Глубокой (№ 5 на карточке, фиг. 22).

3. Топаз в виде довольно хороших бесцветных кристаллов был найден в яме Частохина.

4. Черный турмалин, найденный в виде тонких игольчатых кристаллов в яме № 10; их сопровождает зеленый и фиолетовый флюорит, гребенчатый, очень красивый альбит и десмин, а по данным Титова, еще бледный амethyst.

Привожу краткое описание отдельных ям по П. Сущинскому (1925):



Фиг. 22. Карта минеральных копей южной части Аду-Чолона (по П. Сущинскому, 1914 г.). Цифрами показаны номера выработок

№ 1. Частохинская яма

Эта выработка, как видно на прилагаемой карточке (см. фиг. 22), находится в верховьях пади Нарин-Кундуй, на западном склоне гранитного кряжа, окаймляющего с востока эту падь. Она заложена в несколько порфировидном граните с зернами желтоватого шпата до 2—3 см, дымчатого кварца и весьма немногочисленного темного биотита. В пегматитовых жилах помещаются небольшие, иногда хорошо образованные кристаллики белого альбита. Выработка достигает глубины до 4 м, ширина в одном направлении около 2 м, в другом — до 3 м. В направлении В—З в порфировидном граните проходит довольно мощная (до 50 см) пегматитовая жила с желтоватым микроклином, серым кварцем и редкой черной слюдой. Кристаллы микроклина достигают величины 3—4 см, имеют иногда слегка зеленоватый оттенок и напоминают амазонский камень.

Характерно присутствие в этой копи, а также в некоторых других копи, расположенных в верховье пади Нарин-Кундуй, желтовато-палевой мелкозернистой, как бы поздраватой ортоклазово-альбитовой породы, иногда с крупными вростками черного турмалина и топаза.

По словам казака Буторева (из второго Чиндантского караула), сопровождавшего П. Суцинского, в прежнее время здесь добывали довольно много «тяжеловеса». Здесь же был констатирован десмин и флюорит.

№ 2. Миллионная яма

Находится к северо-востоку от ямы № 1, в 2 км к югу от бурятской молельни Цаган-обо, на водоразделе между падью Нарин-Кундуй и падью Соктуй. Эта яма имеет направление С — Ю и глубина ее достигает примерно 3 м, а ширина — около 4 м. В ней имеется подземная выработка до 4 м в диаметре и в потолке этой выработки видны в крупнозернистом граните крупные (до 30—40 см) вкрапления серого дымчатого кварца, прорастающего в желтоватом ортоклазе. В этой выработке, по словам Буторева, в прежнее время добывался дымчатый кварц. Здесь же можно видеть оригинальные шаровидные агрегаты желтого с поверхности и белого в изломе олигоклаза, напоминающего кочаны цветной капусты.

№ 3. Ямы на Переднем Чиндагатае

Эта выработка, состоящая из двух ям, находится на хребте, носящем название Чиндагатай, или Передний Чиндагатай, и представляющем собою южное продолжение хребта, окаймляющего с восточной стороны падь Нарин-Кундуй. Одна из этих двух ям, находящихся на хребте Чиндагатай, против пади Каргуйтуй, представляет собой небольшое цилиндрическое углубление (диаметром не более 50—60 см), заложненное в крупнозернистом граните. Другая, в нескольких метрах южнее первой, — такое же цилиндрическое отверстие шириной около 1,5 м, в котором с северной стороны виден выход пегматитовой жилы с серым дымчатым кварцем и белым полевым шпатом. В обеих этих выработках, по словам Буторева, находили аквамарин.

№ 4. Сороковая яма

Находится в метрах в 200 к югу от Чиндагатая, близ гранитного утеса Петух и заложена в таком же граните, как и предыдущая яма. Выработка вытянута в направлении В — З, и в ней проходит такая же пегматитовая жила, как и в предыдущей яме, мощностью около 70 см, с серым матовым кварцем и желтовато-белым полевым шпатом.

Характерно присутствие в этой копи черного турмалина.

№ 5. Глубокая яма

Находится к югу от ямы № 4, на восточном склоне пади Нарин-Кундуй, приблизительно против ее середины. Это одна из наиболее глубоких выработок. По словам спутника П. Суцинского — Буторева, глубина ее достигает 34 м; здесь добывали берилл и дымчатый кварц. Выработка заложена в том же крупнозернистом граните, имеет цилиндрический вид, в поперечнике около 2 м, расположена у восточного подножия гранитного утеса, окаймляющего с востока падь Нарин-Кундуй.

В отвалах этой ямы мной найдены мелкие образцы бутылочно-зеленого, довольно прозрачного берилла, вырастающего в желтоватый ортоклаз; в котором местами наблюдаются скопления неправильных, как бы в кучу собранных кристалликов черного турмалина, а также вростки белых гребенчатых кристаллов альбита, пластинок мусковита и обычно ассоциирующего с ним лилового флюорита.

Судя по значительной глубине выработки, а также по тому, что в отвалах попадаются образцы довольно прозрачного берилла, можно думать, что эта яма при дальнейшей разработке могла бы дать хорошие результаты.

№ 6. Белая яма

Находится приблизительно в 1,5 км к западу от Цаган-обо, против верховья пади Урту-Кундуй (по ее правому задернованному склону) и с другой стороны против верховья пади Лоха и имеет направление С — Ю. По-бурятски эта выработка носит название «Цаган-Нуку» (Белая яма), обусловленное, вероятно, белым цветом полевого шпата обнажающегося здесь гранита, который в пегматитовых разностях состоит из хорошо образованных (до 5—7 см) кристаллов белого ортоклаза и примерно такой же величины кристаллов дымчатого кварца. Под микроскопом ортоклаз, довольно сильно каолинизированный, обнаруживает микропегматитовое срастание с кварцем и иногда пертитовые вростки альбита. Яма эта разрабатывалась бурятами.

№ 7

Расположена приблизительно в 0,75 км от предыдущей по направлению к верховью пади Лоха, с северной ее стороны, и заложена в крупнозернистом, довольно разрушенном порфировидном граните с желтоватым ортоклазом, серым кварцем и довольно значительным количеством черного биотита.

В этой выработке в направлении С — Ю проходит неширокая (около 50 см) жилка пегматита, состоящая из серого дымчатого кварца и белого ортоклаза. В этой яме, по словам Буторева, производились разведки на дымчатый кварц.

Между верховьями падей Урту-Кундуй и Нарин-Кундуй, к югу находится хребет (утес) Большой Куку-Сыркен (в южной своей части он носит название «Малый Куку-Сыркен»), который по своему петрографическому характеру не отличается от Адуи-Чолона.

В этом хребте имеется большое количество ям и разведок, из которых на карточке П. Суцинского отмечены выработки № 8, 9, 10, 11, 12, находящиеся все на близком расстоянии одна от другой.

№ 8

Имеет глубину до 12 м, заложена в крупнозернистом граните. Как видно по образцам, лежащим в отвалах, среди полевых шпатов преобладает белый альбит.

№ 9. Казенная яма

Находится на склоне Малого Куку-Сыркена, в вершине небольшой пади, впадающей с северо-востока в падь Урту-Кундуй. Заложена в крупнозернистом граните, в котором проходит пегматитовая жила, состоящая из желтоватого микроклина и серого с плохими гранями кварца, неделимые которого располагаются параллельно и дают иногда перистую структуру. Направление выработки В — З.

По словам Буторева, в этой яме, так же как и в следующей (№ 10), в прежнее время велись «казенные работы» и добывались бериллы и «тяжеловесы», а дымчатый кварц бросали в отвал.

№ 10. Казенная яма

Находится по северную сторону того же утеса, с противоположной стороны которого расположена яма № 9. Она имеет вид цилиндрического отверстия глубиной около 14 м. Бросается в глаза обилие в отвалах альбита и черного турмалина.

В образцах, собранных в отвалах этой выработки, можно видеть экземпляры зеленоватого малопрозрачного берилла, растающего в желтоватый ортоклаз пегматита, другой составной частью которого являются крупные, иногда идиоморфно ограниченные неделимые серого мутного кварца. Последовательность выделений — ортоклаз, альбит, турмалин.

№ 11. Яма Б. Бончковского

Находится на юго-восточной стороне Малого Куку-Сыркена, обращенной к пади Нарин-Кундуй, и представляет собой вертикальную цилиндрическую выработку до 28 м глубиной. В северном боку выработки видна пегматитовая жила, идущая по простиранию пород и состоящая из белого ортоклаза (под микроскопом — с пертитовой структурой), серого мутного кварца и значительных скоплений мелких кристалликов черного турмалина. В 1913 г. яма эта разрабатывалась Бончковским из Борзи на бериллы.

№ 12. «Тигрица»

Находится к северу от ямы № 11. Название дано, видимо, вследствие параллельного (полосатого) и иногда перистого расположения вrostков темно-серого дымчатого кварца в желтоватом ортоклазе. В состав пегматита входят также белый альбит и, в незначительном количестве, пластинки черного биотита.

Весьма возможно, что пегматитовая жила этой ямы является продолжением жилы, обнажающейся в яме № 1, находящейся как раз напротив, по другую сторону пади Нарин-Кундуй, и имеющей то же направление.

№ 13. Щеточная яма

Находится против верховьев пади Нарин-Кундуй. В настоящее время почти совершенно завалена. В отвалах этой ямы, глубиной до 6 м, можно находить хорошие образцы сростаний дымчатого кварца с полевым шпатом, которые были детально описаны мною¹. По словам Буторева, здесь

¹ А. Е. Ферсман. Письменная структура пегматитов и причины ее возникновения. — Изв. Акад. наук, серия 6, 1915, стр. 1219.

под отвалами, которые много раз перебраны, хранится еще много таких «щеток» горного хрусталя¹. Расчистку этой ямы в свое время производил П. Толмачев из Читы.

№ 14

Находится приблизительно в 0,5 км к северо-востоку от ямы № 13. Отверстие небольшое — около 70 см, глубина (по словам Буторева) до 12 м. Здесь добывался почти исключительно полевой шпат (микроклин) — «мыльник», по терминологии местных жителей. Здесь работал крестьянин Савватеев из пос. Суворовского близ ст. Борзя.

На некоторых образцах кроме вростков серого кварца можно констатировать небольшие (до 1 см) вростки прозрачного опалесцирующего минерала с обликом лунного камня (адуляра).

Остается еще упомянуть о нескольких ямах, которые известны под названием «разведок Петрова» (не обозначены на фиг. 22) и находятся главным образом в утесе Чиндагатай. Здесь характерны довольно крупные, высотой до 5 см и более, кристаллы ортоклаза, прорастающие белыми гребенчато изогнутыми кристаллами альбита.

На многих кристаллах ортоклаза грани бывают сплошь покрыты мелкими пластинчатыми кристаллами палево-желтого десмина и отдельными, в несколько миллиметров длиной, кристаллами черного турмалина. Генерация турмалина и десмина почти совместная, так как они взаимно прорастают друг друга.

Шерлова гора

«Шерлова (или, по-местному, Ширлова²) гора, 970 м высоты, расположена на северо-восточной стороне небольшого горного массива, окруженного с юго-востока, юга и запада равниной р. Онон-Борзи, а с севера и северо-востока — равниной Цунгурух-тала и сухой широкой депрессией, соединяющей эту последнюю с долиной р. Борзи. Представляя собой часть, отделенную древним размывом от северной нагорной страны, этот массив в литературе часто носит название Адун-Чолонского хребта или кряжа. Нужно, однако, заметить, что местные жители название Адун-Чолон не распространяют на весь массив, а специально приурочивают к описанной выше его юго-западной части, занятой выходами гранита (Куку-Сыркен).

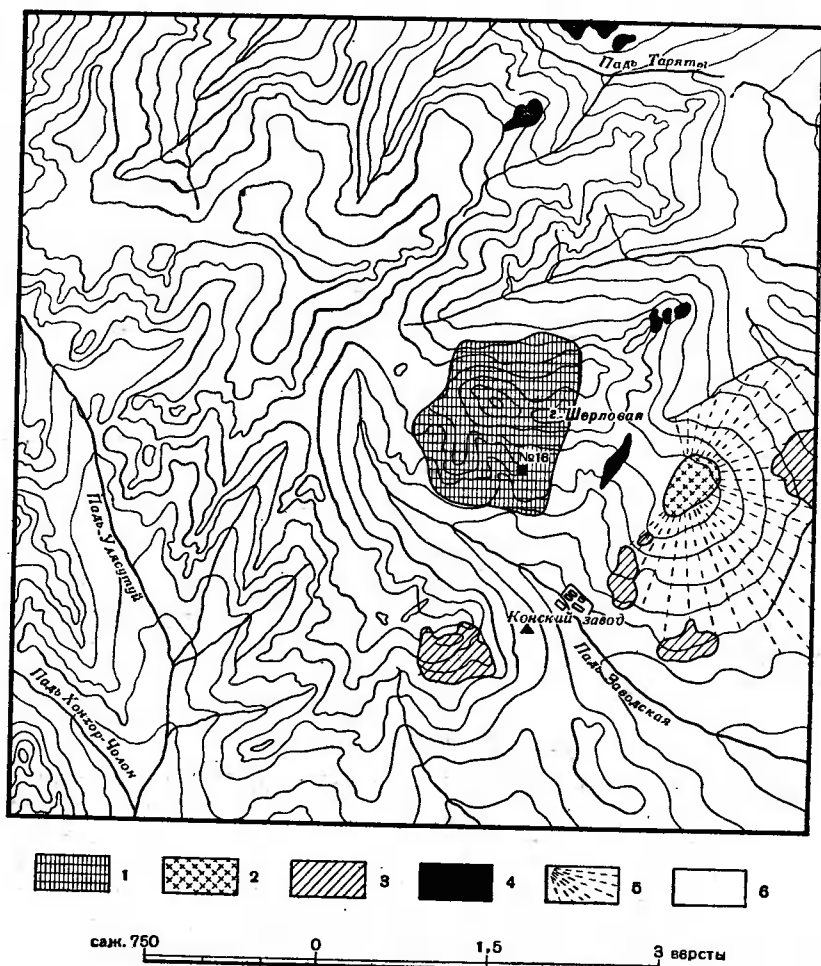
На месторождение Шерловой горы удобнее всего попадать со ст. Хадабулак (13 км) или со ст. Борзя (27 км).

Степное пространство, среди которого находится Шерлова гора, отдано было б. Кабинетом в аренду под конский завод; постройки последнего находятся у юго-восточного подножия горы.

Шерлова гора представляет собой небольшой трехвершинный массив, отделенный от общего массива Адун-Чолонского хребта долинами Тут-Халтуй (Заводская) и Напта (Наптартуй), верховья которых соприкасаются на северо-западе. Средняя вершина этого массива называется Гопеевской, или Обвинской горой, восточная — Лукавой, а юго-западная — Мелехинской. От Гопеевской горы, расположенной к западу от Мелехинской, протягивается отрог, имеющий в литературе название Карамышевской горы, а к востоку от Мелехинской идет небольшая группа, называемаяся

¹ По этим щеткам, очевидно, и дали название данной яме — Щеточная.

² «Зеленая пирла», по-местному — аквамарин. Описание составлено по М. Тетяеву (1918) и П. Сушинскому (1925).



Фиг. 23. Геологическая карта Шерловой горы (по П. Сущинскому, 1915 г.).
Расстояние между горизонталями 6—10 сажен:

1 — гранит; 2 — кварцевый порфир; 3 — фельзитовый порфир; 4 — аплит; 5 — россыпь кварцевого и фельзитового порфира и эруптивной брекчии; 6 — сланец;
№ 16 — Миллионная яма

Куданьей (Кусанинской), или Золотым отрогом — «по ярко-желтому цвету ломавшихся здесь бериллов».

Южный склон этого массива представляет лишенную растительности местность, сплошь покрытую старинными выработками драгоценных камней; наоборот, северный склон, к Напартуту, покрыт низкорослым лесом и почти не тронут работами.

Массив Шерловой горы находится среди сланцев, переходящих в роговики, и песчаников, вероятно, палеозойского возраста. Полосы среднезернистого гранита, площадью 40 км² и до 1,5 км в поперечнике, легко прослеживаются благодаря естественным обнажениям и старым выработкам, глубина которых достигает здесь 20—25 м.

Светлый среднезернистый гранит Шерловой горы характерен своим несколько порфировым строением, бедностью слюдой и присутствием дымчатого кварца, придающего породе пестрый вид.

Характер и состав жильных образований очень хорошо выявляются в современных выработках камней, где имеются их свежие обнажения. Так, китайская яма на Карамышевской горе дает пример ясной жилы с падением СВ $60^\circ \angle 40^\circ$. В правильно-зональной структуре жилы мы наблюдаем в середине породы, нацело сложенную мелкими (до 3 см) аквамаринами и топазами; по бокам этой породы идут неширокие полосы более крупных аквамарин и топазов, сцементированных и окрашенных железистыми соединениями, так что они имеют почти черный цвет, а кристаллы пронизаны этими соединениями и покрыты их коркой. По обеим сторонам полосы ограничиваются среднезернистыми зальбандами кварцево-топазовой породы гранитового типа, окрашенной окислами железа в темно-бурый цвет. Эта порода, постоянный спутник жильных образований Шерловой горы, носившая в прежнее время название топазовой, является агрегатом кварца, топаза и рудных минералов, которые исчезают с удалением от жилы, причем порода, сначала ноздреватая, с пустотами, делается более твердой и компактной и затем постепенно переходит в гранит порфировидного типа (М. Тетяев).

Кварцево-топазовая порода, резко выделяясь на общем фоне гранита, тем не менее дает много переходных к нему типов по мере удаления от жилы: сначала она сменяется описанным выше гранит-порфиром, а затем и настоящим неизмененным гранитом. Эта связь с гранитом, равно как изучение под микроскопом переходных типов и структуры самой породы, вполне соответствующей структуре гранита, заставили М. Тетяева считать эту породу измененным гранитом, в котором зерна полевого шпата и слюды замещены кварцем и, ближе к жиле, топазом и рудными минералами.

По мнению П. Сущинского, эту «кварцеватую породу» можно считать типичным «грейзеном», являющимся результатом главным образом пневматолитического изменения гранита под влиянием поднимавшихся по трещинам газов и летучих соединений, генетически связанных с магмой самого гранита и богатых такими минерализаторами, как W, F, B, Be, As и другие, и давших начало образованию встречающихся на Шерловой горе в изобилии таких «пневматолитических» минералов, как топаз, аквамарин, вольфрамит, мышьяковый колчедан, турмалин и др.

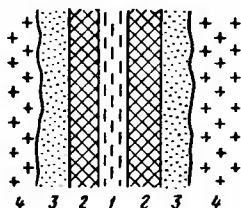
Форма залегания этого грейзена, по его мнению, в высшей степени неправильная; местами, как, например, в Кусанинской или Миллионной яме, он является зальбандом жилы, состоящей из крупнокристаллического, несколько дымчатого кварца, причем толщина зальбандов в общем достигает 1—1,5 м и иногда в несколько раз превышает мощность самой кварцевой жилы; в других местах, в особенности при рассмотрении Шерловой горы с поверхности, а не в выработках, среди грейзена, образующего неправильные скопления, иногда вытянутого в виде зоны в 1—1,5 м мощности по одному направлению, не удастся подметить «жилы» кварца. Возможно, что не везде этот грейзен следует рассматривать как зальбандовую зону кварцевых жил, местами он представляет собой результат своего рода «автопневматолита» гранитной магмы, дифференцировавшейся на глубине и давшей начало массиву Шерловой горы с разнообразными минералами.

Это представление Сущинского несколько видоизменяет и дополняет Тетяев, относящий образование топазово-кварцеватой породы к процессу позднему, не зависящему от отвердевания самого гранита. Резкого отличия, однако, во мнениях обоих исследователей не наблюдается, и несомненно, что наиболее правильно то освещение, которое допускает длительный процесс промежуточного характера.

Кроме описанной выше кварцеватой породы и самого гранита, мы наблюдаем в районе Шерловой горы еще выходы анлита, состоящего из

смеси альбита и кварца с подчиненным топазом и касситеритом, а также фельзитовый порфир с типичными турмалиновыми солнцами.

В общем жилы Шерловой горы имеют гнездовый характер, с раздувами, с выклинивающимися и более или менее длительными пережками как по простиранию, так и по падению. Вместе с тем мы видим, что и по минеральному составу эти раздувы различны в одной и той же жиле: так, в Миллионной яме гнездо аквамаринов сменяется гнездом дымчатого кварца.



Фиг. 24. Схема одной из ям Карамышевой горы (М. Тетяев, 1918 г.):

1 — аквамаринно-топазовая порода; 2 — рудные зоны; 3 — кварцево-топазовая порода; 4 — гранит



Фиг. 25. Схема строения Лукиной ямы на Шерловой горе (М. Тетяев, 1918 г.):

1 — смешанная с топазами порода; 2 — топазовая порода; 3 — рудные зоны (окислы железа); 4 — кварцево-топазовая порода; 5 — гранит

Тем не менее, несмотря на ясно выраженный гнездовый характер, сами эти гнезда располагаются в совершенно определенном порядке и связаны между собой или мелкими проводниками с тем же жильным выполнением, или вмещающей их кварцево-топазовой породой. В Миллионной яме оба гнезда аквамаринов и «топазов» (дымчатого кварца) находятся не только на одной линии простирания, но и в одной и той же плоскости жильного образования, намечаемой зоной кварцево-топазовой породы.

В указанных выше примерах строения жил мы видели, что бока жилы характеризуются вообще присутствием рудных минералов, зона которых примыкает непосредственно к кварцево-топазовому зальбанду, также обогащенному рудами. В этой рудной зоне, главным образом на ее границе с кварцево-топазовой породой, а также и в самой этой породе, наблюдается в некоторых жилах вольфрам в виде отдельных кристаллов, друз и гнезд.

В 1915—1916 гг. было вскрыто это месторождение, что дало возможность поставить одновременную добычу ценных камней и вольфрамовых, а позднее и висмутовых руд.

Работы показали, что коренные месторождения вольфрамита Шерловой горы принадлежат к тому же комплексу жил, что и месторождения драгоценных камней. Представляя собой гнезда в рудной зоне жилы, они дают раздувы до выполнения всего жильного тела и затем выклиниваются по простиранию и падению, оставляя в качестве проводника кварцево-топазовую породу или измененный гранит, или уступают место гнездам драгоценных камней или рудных минералов (например, мышьякового колчедана или молибденита).

Незначительная величина и рассеянность большинства разработок не позволяют точно проследживать в других местах эти жильные направления, но следует отметить, что преобладающее простирание жил, в тех случаях, когда можно было сделать определение, располагается в с.-з. румбе, близко к СЗ 330°, совпадая с тем направлением, которое было намечено и для вольфрамитовых гнезд.

Следует отметить, что указанное среднее простирание совпадает с направлением преобладающей отдельности в граните, что дает право предполагать, при закономерности распределения жильных образований, их связь с появлением трещин отдельности.

Весьма интересен парагенезис жильных образований Шерловой горы. Кроме аквамаринов и топазов, образующих настоящую жильную породу и в чистом виде выполняющих центральную часть жил, мы встречаем целый ряд минералов, сосредоточивающихся в боковых рудных зонах и частью проникающих в кварцево-топазовые альбанды. К этим минералам принадлежат: вольфрамит, оловянный камень, железняки (гётит или гематит), плавиковый шпат, биотит, молибденовый блеск и мышьяковый колчедан, самородный висмут, базовисмутит и др.

Из числа вторичных минералов необходимо отметить присутствие молибденовой охры, медной зелени и др. Турмалин (черный) встречается весьма редко.

В этой ассоциации минералов Шерловой горы весьма интересен порядок их выделения. П. Сущинский указывает, что вольфрамит, кварц, берилл и топаз принадлежат к одной генерации. Самый процесс формирования рудных зон, где в виде примеси выпадали также топазы и бериллы, протекал постепенно, этапами, на что указывает чрезвычайно распространенное зональное строение кристаллов вольфрамита, рост которых шел путем концентрического нарастания вокруг сформировавшегося кристалла. Окончательное выполнение жильной пустоты в ее центральной части, если она была достаточно широка, происходило главным образом за счет топазов и бериллов.

Как выше указано минералом, имевшим до последнего времени наибольшее практическое значение, является аквамарин, и лишь начиная с 1915 г. к нему присоединились сначала вольфрамит, а потом и висмутовые руды.

Разработка вольфрамита очень скоро приобрела хищнический характер, совершенно губивший ценнейшее месторождение. При извлечении вольфрамовых руд в отвал шла драгоценная топазовая порода, которая могла сыграть большую роль как прекрасный шлифовальный материал, и наоборот — при добыче камней совершенно игнорировались рудные минералы, в тысячах пудов погребенные в отвалах старых работ.

Копи Шерловой горы

Наиболее крупными выработками являются (по местной терминологии): Кусанинская, или Миллионная яма и выработка Золотой Мыс. В Кусанинской яме добывались преимущественно аквамарины, в Золотом Мысе — желтоватые бериллы. Обе эти ямы лежат в области Золотого отрога. Очень большое внимание в последнее время привлекали к себе выработки Н. Поднебесных.

Яма Золотой Мыс (Топазовый Мыс)

«Эта копь находится на восточном склоне Шерловой горы (на юго-восточном отроге вершины Лукавой сопки), почти на границе гранитного массива Шерловой горы и окружающих роговиковоподобных сланцев. Выработка эта имеет вид штольни, главный ход которой имеет направление СЗ 300° и длину около 8 м и затем перпендикулярное к нему направление выработки с длиной около 9 м; ширина штольнеобразной выработки около 1 м. Высота настолько незначительна, что местами по выработке приходится продвигаться ползком. Вся выработка почти целиком пройдена в грейзеновой породе, а не в граните, и лишь западный конеп поперечной выработки, где наблюдается некоторый раздув, упирается в гранит, ■ в этом забое драгоценных камней не обнаружено; по стенкам выработки конста-

тированы жилки и гнезда аквамарина с мышьяковым колчеданом, а также гнезда вольфрамита.

В восточной оконечности поперечной выработки близ забоя констатированы желтоватая, отчасти слюдистая «мякоть», представляющая, видимо, следы взятого здесь «гнезда» аквамарина, и скопление здесь кристаллов горного хрусталя до 3—4 см длиной. Аналогичные же жилки берилла (также мутного) и аквамарина в мышьяковом колчедане наблюдаются по обоим стенкам левого колена поперечной выработки...

Осмотр этой довольно типичной выработки убеждает в том, что: 1) аквамарины приурочены к кварцеватой грейзеновой породе, в которой, в свою очередь, проходят жилы мышьякового колчедана... 2) аквамарины, врастающие в мышьяковый колчедан, являются мутными, непрозрачными, и потому эта выработка вряд ли пригодна для добычи аквамаринов как цветных камней. В этой выработке в 1914 и 1915 гг. работал Б. Бончковский, но его работы носили очень ограниченный и эпизодический характер и, насколько известно, хорошего материала ему добыть не удалось...» (Сущинский, 1926).

Характерно, что в материале, добытом из этой копи, обнаружено присутствие самородного висмута в виде небольших, до 1 см в поперечнике, включений — оловянно-белого цвета, с характерной ромбоздрической спайностью.

«Разведка Поднебесных»

На спуске с седловины, соединяющей западную вершину Шерловой горы, известную в старых описаниях под названием сопки Обвинской, с сопкой Мелехиной, почти на границе гранитного острова и окружающих роговиков, находится несколько ям, известных под названием «разведок Поднебесных».

«Старинная выработка имеет довольно грандиозные размеры, именно, главный ход ее имеет свыше 20 м в длину, и она заложена также в грейзеновой породе, и лишь в южной части выработки обнажается обычный для Шерловой горы порфировидный гранит, в котором жилки и гнезда аквамарина не обнаружено; они залегают почти исключительно в мелкозернистой кварцево-слюдистой грейзеновой породе. Здесь часто встречается так называемая «топазовая порода», представляющая собой выделения мелкозернистого топаза в грейзене. Иногда топазовая порода содержит в себе кристаллы вольфрамита.

Характерным для этой выработки является следующее: 1) присутствие, помимо мышьякового колчедана, голубоватой плотной землистой массы, обычно встречающейся вблизи от скоплений мышьякового колчедана и оказавшейся плотным скородитом, и 2) присутствие довольно крупных (до нескольких сантиметров в поперечнике) вкрапленников в кварце молибденового блеска, обычно сопровождаемого желтой молибденовой охрой. Жилы и гнезда аквамарина и берилла обычно сопутствуют гнездам и жилам кварца с молибденовым блеском. Жила кварца с молибденовым блеском, обнажающаяся на «столбе», оставшемся невыработанным в северной части выработки, и близ него достигает мощности до 1 метра и содержит большое количество крупных вкрапленников молибденового блеска; из нее можно добывать хорошие музейные образцы этого минерала...

«Гнезда» аквамарина, добытые из этой выработки (иногда весом до 15 кг), представляют собой скопления довольно прозрачных и приятно окрашенных кристаллов, необычайно тесно и в большом изобилии срастающихся друг с другом. Наилучше окрашенные длинные, но тонкие кристаллы (длиной до 5—7 см, но толщиной не более 1/2 см) заключены в голубоватой землистой скородитовой массе, которая в свою очередь является продуктом разрушения мышьякового колчедана и встречается обычно подле него. Этот последний встречается в настоящей далеко не в том обширном количестве и не в виде мощных жил, как в яме «Золотой Мысы», а лишь в виде небольших скоплений, окруженных громадным количеством удлиненных кристаллов аквамарина. Здесь, однако, почти не наблюдается того типа мутных, крупных, длинных и толстых кристаллов аквамарина, которые характерны для ямы «Золотой Мысы».

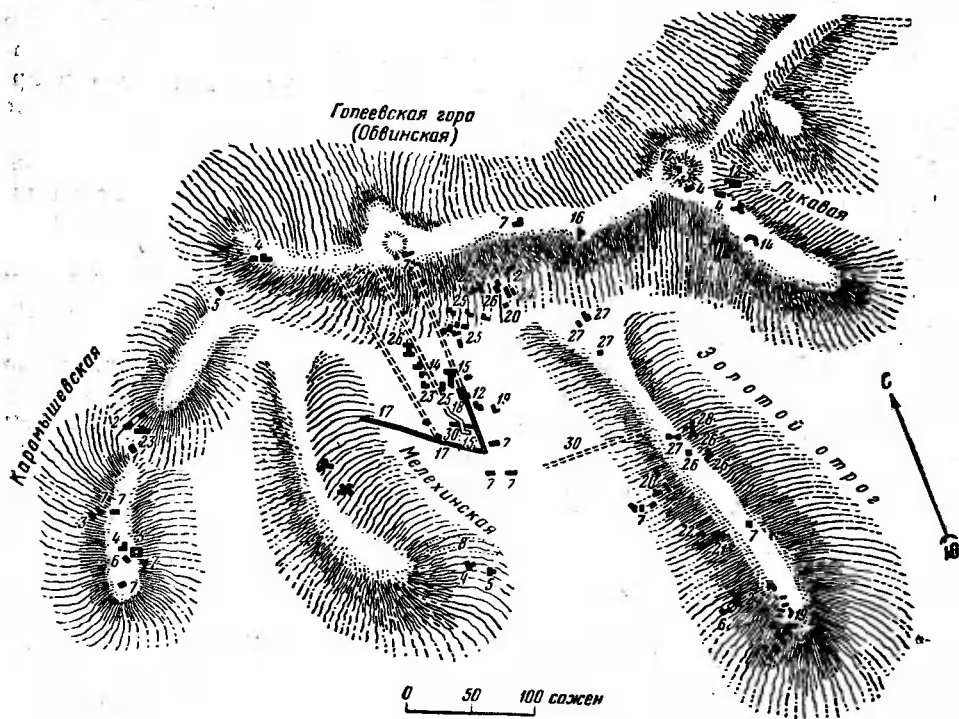
Добываемые здесь кристаллы аквамарина, за исключением тех, которые образуют пленкой зеленого скородита, являются прозрачными, довольно приятно голубого цвета, и здесь... была добыта Н. Ф. Поднебесных не одна партия аквамаринов, годных для ювелирных целей.

На эту копи следует обратить особенное внимание в случае начала более правильной разработки и добычи драгоценных камней на Шерловой горе.

Попадающиеся в этой выработке кристаллы топаза обыкновенно мелки (около 1—2 см), малопрозрачны, бывают покрыты пленкой буроватых желтоватых окислов и сидят в «гнездах», состоящих обычно из кристаллов горного хрусталя, образующих выделения в той же серой среднезернистой кварцеватой «грейзеновой» породе, к которой приурочены и аквамарины (Сушинский, 1925).

Миллионная яма (или Кусанинская, или Куцанья старых описаний)

Эта копь, наиболее крупная и, по-видимому, одна из наиболее старых, расположена на западном склоне так называемого Золотого отрога и имеет подземные выработки длиной в общей сложности до 35 м, шириной местами до 2,5 м, опускающиеся до глубины 17 м. Она представляет собой штольню



Фиг. 26. Схематический план Адун-Чолонской горы (по А. Кулибину, 1829 г.).

Названия работ: 1 и 2 — Карамышевские; 3 — Киргизовские; 4 — Казаповские; 5 — Петровские; 6 — Кибиревские; 7 — Карповские; 8 — Мелехиский разрез; 9 — Золотые; 10 — рычкова; 11 — Астраханцева; 12 — Голевские; 13 — Рамазинская; 14 — Домашевская; 15 — Корнилова; 16 — Белоглазная; 17 — Чернидинский разрез; 18 — Начальная пашня; 19 — Мусоринская; 20 — Колегова; 21 — Грамматчиково; 22 — Ильинская; 23—26 — Корнилова; 27 — Добрынины; 28 и 29 — Машукова; 30 — вновь заложённые разрезы

со значительным уклоном вглубь (до 20°) и состоит из ряда зигзагообразно изгибающихся колен, с постепенным углублением. При первоначальном наружном осмотре этой выработки в 1914 г. можно было видеть, что она имела сравнительно незначительную глубину, но после расчистки и добычи, предпринятой читинским ювелиром А. Зубрицким в 1915 г., она в значительной мере углубилась.

План выработки показывает, что она заложена и проходит почти исключительно в кварцеватой «прейзеновой» породе и лишь местами пересекает желтовато-серый крупнозернистый порфировидный гранит, обычный для

Шерловой горы. В среднем и нижнем колене в стенах выработки проходит жила до 0,3—0,4 м мощностью, которая идет в направлении В—З, прослеживается по северной стенке почти на всем протяжении среднего колена выработки и состоит из крупных, до 3—5 см длиной, кристаллов дымчатого кварца и растающих в них и между ними удлинённых кристаллов прозрачного аквамарина.

Наиболее хорошие аквамарины добывались из «гнезд» в виде полупаровидных углублений в стенах выработки, иногда до 1 м, в поперечнике. Рассматривая остатки такого вынутого «гнезда», можно констатировать, что аквамарины растут здесь в беловатую с розовым оттенком «мякоть», которая легко разламывается пальцами и состоит из смеси глинистого вещества, мелкочешуйчатой слюды и участков лилово-фиолетового землистого флюорита. В той же массе можно видеть участки (до 1 см в поперечнике) крупнолистоватой, сильно разрушенной слюды, перешедшей в мягкую грязно-зеленую массу, в которой уже трудно заметить первоначальную слоистость слюды; изредка замечаются и зерна дымчатого кварца. Таким образом, эти «гнезда» должны быть отнесены к продуктам разрушения той же кварцеватой породы с накоплением глинистого, мелко-слюдистого материала и отчасти флюорита. Местами в виде натеков встречаются небольшие участки черных, изредка глянцевитых железистых окислов. Иногда такие окислы выстилают отпечатки выпавших кристаллов аквамарина.

Характер «жилок» аквамарина приблизительно одинаков с характером «гнезда». Кристаллы аквамарина, как сказано, бывают рассеяны среди кристаллов дымчатого кварца, жила которого прослеживается почти по всей выработке и который непосредственно переходит в окружающую кварцеватую грейзеновую породу. Кроме того, наблюдаются сплошные выделения «берилловой (или аквамариновой) породы» в окружающем грейзене, состоящие из скоплений удлинённых (до 5 см и более) кристаллов голубоватого аквамарина.

Характерно вторичное образование плавленого шпата, который в настоящей выработке попадает в виде почковидных темно-фиолетовых зернышек, выстилающих промежутки между отдельными кристаллами аквамарина или нарастающих на них. Иногда эти почковидные наросты покрыты с поверхности тончайшей пленкой железисто-марганцевых окислов, что маскирует фиолетовый цвет самих кристалликов плавленого шпата.

Судя по значительным размерам, по сравнительно большому количеству выработанных «гнезд», а также по тому, что предприниматели (в последнее время — читинский ювелир Зубрицкий) обращали свое внимание главным образом на Кусанинскую яму, расчищая и углубляя ее, следует предположить, что эта самая старая выработка дала наибольшее количество хороших аквамаринов и, возможно, при дальнейшей разработке даст еще немало хорошего материала.

Что касается топаза, то он в выработке попадает сравнительно редко.

Выработка № 5 П. Сущинского

Эта старая выработка находится на юго-восточном склоне сопки Голевской (Обвинской); в ней, по словам местных старожилов, попадались «белые топазы». Весьма возможно, что она в старых описаниях упоминается под названием «белотопазной».

Ввиду того что при первом же осмотре Сущинским в отвалах этой ямы, длиной около 12 м и шириной около 1 м, было найдено довольно много крупных кристаллов бесцветного топаза, было решено произвести расчист-

ку с целью добычи из нее топазов. Разработка велась Супчинским в течение месяца, и в результате было добыто несколько щеток с крупными (до 6—7 см высотой и до 5 см шириной) кристаллами иногда слегка голубоватого топаза. Изредка попадались небольшие бесцветные кристаллы топаза, имеющие на плоскостях тонкую (обычно не более 1 мм) пленку непрозрачного белого эмалевидного вещества и носящие название «коньи зубы». В штольнеобразной выработке встречены лишь жилочки топаза.

Любопытно отметить, что в копи № 5 были найдены довольно крупные (до 15 см в длину и 4 см в ширину) кристаллы дымчатого кварца с врастающими в них мелкими кристалликами аквамарина, причем на некоторых кристаллах дымчатого кварца были констатированы «надрезы» и «надпи-лы», совершенно аналогичные тем, которые встречаются на кристаллах горного хрусталя с Казбека. В некоторых надпилах видны остатки первоначальной буровато-коричневой железистой массы, которая тождественна с веществом черной псевдоморфозы, встречающейся довольно часто в виде пластинчатых образований с хорошо выраженными гранями ромбоэдра в отвалах Шерловой горы; это образование следует считать псевдоморфозой железистого (с примесью Mn) вещества по карбонату из ряда кальцита.

Копи Гопеевской горы описаны Лосевым в 1819 г., а также Кулибиным в 1829 г.

Привожу описание Кулибина:

«Бериллы и топазы находились в сей горе в виде наноса, прямо по вскрытии дерна, между разрушенною порофой, смешанной с большим количеством железной охры. Место, в котором они таким образом находились, занимает большое пространство и лежит на южной покати Гопеевской горы, ближе к подошве оной. Здесь, как говорит предание, добывались лучшие аквамарины и топазы. Сколько известно, они встречались только на глубине от $\frac{1}{2}$ до $1\frac{1}{2}$ аршин. Между отдельными бериллами в сей копи встречались многие, кои были с одного конца пригнуплены или прионцены придаточными плоскостями».

Далее у Кулибина описаны копи северных склонов Шерловой горы:

«Гопиева гора изрыта работами, произведенными для выемки камней, до такой степени, что на ней почти не остается целого пространства: прочие части, хотя и представляют более мест неисследованных, но на оных весьма мало таких поверхностных признаков (отломки или выставившиеся глыбы топазовой породы, отломки и щетки кристаллов дымчатого кварца и пр.), по коим можно было бы надеяться на изобильную добычу топазов и бериллов; произведенные в разных местах разведки отчасти доказывают сие.

Все работы для добычи цветных камней производились без крепи и суть не что иное, как огромные шурфы, из коих пройдены небольшие орты.

Северная сторона Гопиевой и Лукавой горы, начиная от вершины покрыта огромными глыбами гранита и топазовой породы, а далее — мелким, но чрезвычайно частым березовым лесом. Пока ты сия, хотя состоит из того же гранита и, по всему вероятию, должна заключать месторождения тех же цветных камней, но она исследована весьма мало. Причины сего должно искать в самой неудобности такового исследования, потому что прежними шурфами, находящимися ближе к вершине горы, нежели к подошве, при углублении их более сажени не могли еще пробить россыпи, состоящей из разрушенного гранита».

Копи горы Антан (или Тут-Халтуйский Алтан) (25, см. фиг. 18)

«Месторождение это расположено на лесистом отроге, отходящем от хребта между дер. Малым Соктум и пос. Хадабулак, разделяющем верховья падей Нахов-Цор с востока и Тутхалтуй с запада. От ям до ст. Борзя около 38 км через пос. Хадабулак по хорошей колесной дороге.

На восточной стороне горы Нижний Антан, почти у самой ее вершины, тремя шурфами была вскрыта жила до 35 см мощности, с падением СВ $45^\circ \angle 80^\circ$. Жильной породой здесь является кварц, в котором нередко можно встретить целые полосы, состоящие из золотистых бериллов небольшой величины. Гранит в соседстве с жилой обнаруживает характерное изменение, выражающееся в обогащении кварцем,

причем внешним видом околосжильная порода напоминает кварцево-топазовую породу Шерловой горы. Зона изменения гранита около довольно значительна и сопровождается как крупные жилы, так и тонкие прожилки.

Кроме указанной жилы, в скалистом соседнем гребне можно видеть еще три мощные жилы того же типа, расположенные близко одна от другой. Одна из них достигает в этом обнажении одного метра мощности. Все они располагаются параллельно господствующей отдельности гранита, с падением СВ $45-50^\circ \angle 80^\circ$.

Кроме берилла, в жилах встречены вольфрамит, мышьяковый колчедан, пирит, молибденит. В зальбандах под микроскопом встречаются плавиковый шпат и редкие топазы.

Представляя тип ясно выраженных кварцевых жил, параллельных главной отдельности гранита, жилы эти, по-видимому, имеют четковидный характер, с раздвиганиями и пережимами» (Тетяев, 1918).

Месторождение разведывалось лишь на вольфрамит, и практическая пригодность его драгоценных камней неизвестна.

Продолжением жил горы Антан служат аналогичные, но мало разведанные пневматолиты горы Ороцы, в 1—2 км к северо-западу от предыдущих.

В районе Антана топазы были найдены П. Сущинским в выработке № 12 (производившихся здесь разведок на вольфрамит), обнажающей жилку кварца шириной около 15 см, проходящей в направлении СВ 340° , в сильно окварцованной грейзеновидной породе.

Копи близ деревни Малый Соктуй (26—29)

В окрестностях дер. Малый Соктуй, расположенной среди вершин хр. Кукульбей, известно пять небольших копей, разведывавшихся и отчасти разрабатывавшихся лет 20—25 тому назад на дымчатый топаз и аквамарин. Эти копи отмечал еще А. Кулибин в 1829 г., но поставленные им разведки ничего, кроме «обломков больших кристаллов дымчатого стекловидного кварца», не дали. Однако позднейшие работы, по данным В. Титова, дали много интересного.

В последние годы одна из копей (на карте Сущинского — к востоку от копи № 2) подверглась разведке на вольфрамит, причем работы Геологического комитета обнаружили ряд интересных жил. Расположение копей приблизительно показано на прилагаемой карточке П. Сущинского (фиг. 27).

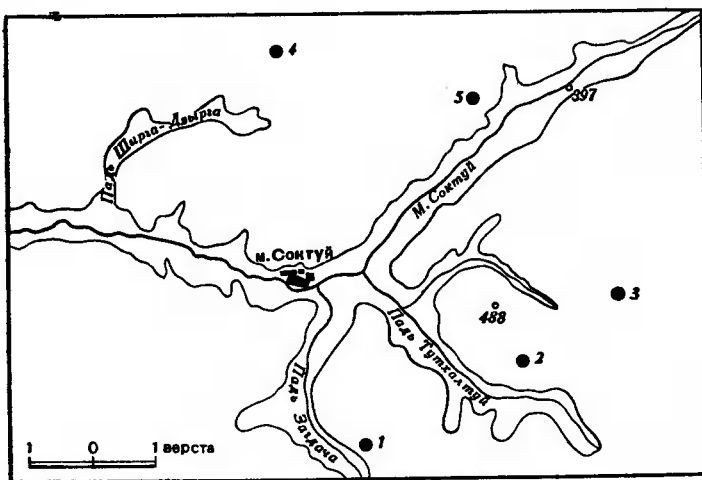
Копь № 1 (26) в пади Задача, к югу от Малого Соктуя, заложена в несколько слоистом, сильно разрушенном граните. Пегматитовая жила, не особенно явственно выраженная, проходит в направлении СВ 50° , состоит из белого ортоклаза, серого кварца и черной слюды и содержит местами весьма разрушенные кристаллы мутного зеленоватого аквамарина.

Копь № 2 находится на правой стороне пади Тут-Халтуй, в верхней трети склона, и представляла собой в 1914 г. небольшую ямку, в которой проходит жилка пегматита в направлении СВ 40° , мощностью около 1 м, в таком же, как в копи № 1, граните.

Копь № 2а (27) в этом же районе разведана М. Тетяевым и С. Докторовичем-Гребницким, сообщающими о ней следующее:

«Месторождение это находится в вершине пади Тутхалтуй, впадающей слева в р. Малый Соктуй около выселка того же имени. Месторождение находится в 7 км от дер. Малый Соктуй, в 33 км от ст. Хадабулак.

Здесь небольшой разведкой на склоне правого берега на глубину до одного метра вскрыты две кварцевые жилы с вольфрамитом на расстоянии около 500 метров; обе жилы — типа месторождения Антан — Ороца, с соответственным изменением околосжильного гранита путем окварцевания. Зальбанды в общем сохраняют тип среднезернистой кварцеватой породы



Фиг.27. Копи близ дер.Малый Соктуй (П. Сущинский, 1914 г.)

Вольфрамит располагается в жилах гнездами, иногда в виде очень крупных включений: в одном и том же шурфе часто кварц, переполненный вольфрамитом, сменяется совершенно пустым. Кроме вольфрамита здесь встречены мелкие бериллы, топазы, пирит, плавиковый шпат и, реже, мышьяковый колчедан.

К этому Сущинский (1915 г.) прибавляет:

«Интересно отметить нахождение топаза, попадающегося в большом количестве в виде мелких кристалликов в «топазовой породе» и в скоплениях желтой глины (т. е. при вполне аналогичных условиях, как и на Шерловой горе), в разведочной канаве № 4 разведок близ перевала из пади Тутхалтуй в падь Тоготуй. Нахождение топаза при описанных условиях весьма сближает данное месторождение с месторождением Шерловой горы. Эти месторождения в верховьях пади Тутхалтуй сходятся с месторождением на северо-западе Бырки.

Копь № 3 (28) расположена в верховье пади Дутурул и представляет собой выработку до 4 м глубиной и с прямоугольным отверстием до 4 м в стороне. В юго-восточном углу выработки находится гнездо пегматита со светло-серым полевым шпатом и серым дымчатым кварцем; вокруг этого гнезда проходит зона, около 20 см, мелкозернистой аплитовидной породы, постепенно переходящей в окружающую породу — разрушенный розовато-желтый гранит. В гнезде пегматита попадает зеленоватый и бесцветный, но мало прозрачный плавиковый шпат.

Копь № 4 (29) в пади Ширга-Дзырга, к северу от Малого Соктуя, представляет собой лишь незначительные разведки в пегматите с признаками аквамарины. Боковая порода — тот же мелкозернистый гранит, несколько более серого оттенка. Эта копь подробно описана В. Титовым (1855):

«В верстах двух от Кугутай-Джилги на запад идет другая грива — Серга-Зыргой, падающая на юг, к Соктую. В самой вершине южной покати ее имеются шурфы, разрезы и одна небольшая шахта. Этими работами преследовались жилы письменного гранита, идущие с ЮЮЗ на ССВ в бело-сером граните, в которых встречались кристаллы раухтопазов, облитые белым кварцем и потом кристаллами бледно-фиолетового аметиста, служившие спутниками тяжеловеса, преимущественно белого цвета, и бледно-зеленого аквамарина; кварц с железняком и полевым шпатом с раухтопазом в кристаллах. На северной вершине горы кварц заключает небольшие кристаллы магнитного железняка. Соктуйский аметист цветом своим сравнительно бледнее мулиńskiego и кукухаданского, в отдельных кристаллах не встречается, но очень часто составлял только слабо окрашенную поливу на раухтопазе, на оконечностях его сгруппировавшуюся в мелкие кристаллы».

Копь № 5 находится на правом берегу пади Дзыроевой, при впадении ее в долину р. Малый Соктуй. Здесь имеются три ямы, заложенные на гра-

нище гранита и серого кварцитовидного сланца, в котором наблюдается инъекция гранита. По-видимому, именно к этой копи относится интересное описание В. Титова (1855):

«Яма лежит в 4-х верстах от большого Соктуйского улуса на юг, в южной трине или склоне горы, называемой Кутутай-Джилга (по-русски — падь с березняком). в юго-западном отроге кряжа. Здесь жилы простираются с юго-востока на северо-запад в бело-сером мелкозернистом, с прослоями слюды, граните и состоят из письменного гранита с небольшой примесью черного шерла; в них были заключены в гнездах или пустотах розовато-желтые и винно-желтые тяжеловесы, зеленые аква-марины, черный шерл, раухтопаз, окристаллизованный белый полевой шпат, обросший черным игольчатым шерлом, и слюда; они запутаны в белой тальковой глине, смешанной с мелкой слюдяной паргой. Самые гнезда облечены «черепом» полевого шпата с кварцем, потом песчанистой коркой желтовато-серого цвета и слоем черной марганцеватой рыхлой глины в палец толщиной.

На самой вершине горы, или на север от нижних работ, заложены небольшие орты по прожилкам письменного гранита с черным шерлом, в которых также встречаются гнезда тяжеловесов. Бока жич составлял тот же гранит желтовато- и беловато-серый, а жилы простирались с ЮЮЗ на ССВ».

В общем описанные копи похожи на пегматитовые месторождения Адун-Чолона, письменные граниты Цаган-Олуя, а по перистой, иногда радиально-лучистой структуре пегматита напоминают и пегматиты Мокруши близ Мурзинки на Урале.

Ямы эти в прежнее время работались крестьянами: Зуевым из Борзи, Савватеевым из дер. Савватеевой близ Нерчинска и Золотухиным из Малого Соктуя, которые пробовали добывать из них дымчатый кварц и отчасти аквамарин.

Селение Бырка (30)

Километрах в шести к северо-западу от сел. Бырка (инородческое), расположенного в 46 км к северо-востоку от ст. Борзя, известно несколько старинных копей. Так, высоко на утесе, спускающемся к пади Сундулга, на северном склоне ее, находится так пазываемая «Ивановская яма». Утес состоит из среднезернистого гранита с участками (до 1 м мощностью) более крупнозернистого пегматита. В отвалах можно обнаружить мутные аквамарины довольно большого размера, врастающие в кварц и в полевой шпат. Месторождение аналогично месторождениям около Цаган-Олуя и некоторым ямам Адун-Чолона в том отношении, что пегматит не представляет собой резко очерченных «жил», а местами образует скопления и «гнезда», довольно постепенно переходящие в окружающую горную породу. Эта яма разрабатывалась на аквамарины лет 20 тому назад крестьянином Пряскиным из Бырки.

Поиски топазов и бериллов около Бырки велись еще А. Таскиным в 1899 г., причем он отмечал в долине р. Бырки кристаллы топаза, заключенные, как в рубашку, в тальковую непрозрачную породу. Такие топазы иногда продавались на рынке, и до сих пор точное их месторождение было неизвестно. Такое же месторождение описано Титовым к югу от Большого Соктуя (см. 29 на фиг. 18).

Гора Олданда и месторождение горы Антоновой (31 и 32)

Здесь найден ряд пневматолитов, привлечших к себе внимание содержанием вольфрамита, но дающих сравнительно мало драгоценных камней. Главная часть ям расположена на правом берегу р. Олданды, притока

Борзи, и отдельный район составляют кварцевые жилы Антоновой горы, в трех верстах к западу от описанных выше месторождений.

Из этих ям нам известны лишь мелкие кристаллики желтого берилла невысоких качеств (утесы, именуемые Церковь, Антонова гора).

IV. АЛТАНГАНСКИЙ ХРЕБЕТ

Район этого хребта очень сложный, степной, почти лишенный обнажений. О нем мы имеем как ряд старых сведений, так и новые описания П. Суцинского.

1. Район Ключевского караула. В старых описаниях В. Титова читаем:

«В 15 верстах от Ключевского караула на юг, в сопке Сондук, найден горный хрусталь, облитый бледным аметистом, фиолетовый плавленый шпат и раухтопаз — спутники цветных камней; место это не обследовано (40).

В четырех верстах от караула на запад, в гриве Сокуртуевского мыса (Сокуртуй — кремень), добывался: белый опаловидный агат с дендритами, полосатик, бледный халцедон, полуопал с огненным отливом, белый фарфоровый опал, яшмы — темно- и бледно-зеленые, сургучные, желтые, ленточные, порфир красный и зеленоватый (33).

Вся поверхность горы от Сокуртуевского мыса до Тормского озера, на пространстве 3 кв. верст, состоит из выдавшихся пластов разноцветных красивых яшм, порфиров и миндального камня; покрываи обломками опаловидных пород и заслуживает подробнейшей разведки, особенно по красоте ключевских яшм.

Новых данных об этом районе не имеется.

2. Цаган-Олуй, или Алтанганский караул. В 60 км к востоку от ст. Борзи находится станица Цаган-Олуй (что по-бурятски значит «белое облако»), или, иначе, Алтанганский караул, около которой известно несколько копей. Дорога в Цаган-Олуй идет через станицу Ключевскую, расположенную у подножия утеса, или хребта Алтанганского, тянувшегося в направлении СЗ—ЮВ. В непосредственной близости от станицы Цаган-Олуй, на горе Крестовой, в 1,5 км от станицы, расположены небольшие копи, в которых можно находить интересные образцы розоватого еврейского камня и аметиста.

В 6 км к юго-востоку от Алтангана (34), в высоком гребне горы Билетуевский Шилин (Брусова грива), состоящей из бело-серого гранита, залегает в середине небольшого утеса тонкая жила письменного гранита в направлении с ЗЮЗ на ВСВ, мощностью местами до 25 см. Ей сопутствуют черный перл, дымчатый кварц, изредка слюда и кристаллы бледно- и бело-зеленого, непрозрачного, рыхлого и легко дробящегося аквамарина.

«Билетуевская жила была разработана сверху на пространстве до 3 сажен в длину, до 1-й в ширину и глубину, но по трудности работы брошена; гнезда цветных камней, кажется, еще не тронуты и залегают в глубине, как можно судить по направлению прожилков спутников. В северо-восточной оконечности утеса, параллельно первой жиле, в расстоянии от нее до 5 м и также с ЗЮЗ выказывалась, в таком же граните, в виде трещины, вторая жила раухтопазов, облитых аметистом бледно-фиолетового цвета.

На юг от первой Билетуевской жилы, на продолжении того же гребня горы, при его оконечности, встречена третья жила, состоящая из раухтопаза, черного перла и зеленого плавленого шпата в письменном граните. Она идет по направлению с ЗЮЗ на ВСВ, не разработана и не исследована.

Четвертое месторождение аквамарина в 100 м от первого, в южной покати гребня, не разработано и не исследовано, но по признакам черного перла и письменного гранита видно, что оно залегает также жилою. Здесь было добыто несколько чистых желтовато-зеленых аквамарин.

На запад от Шилина и ближе к Алтангану, на южном склоне горы, называемой Кадаю, в желтовато-сером плотном граните была встречена жила полевого шпата кристаллического сложения, толщиной до 20 см, идущая с ЮЗ на СВ, с уклонением на ЮВ. В ней, назад тому несколько лет, было найдено несколько кристаллов зеленых турмалинов, чистых, совершенно прозрачных, бледно-изумрудного цвета (35).

Первая жила зеленых турмалинов найдена в вершине или гребне западного рога, на южном склоне его; ниже ее по косогору на северо-восток встречена другая жила, на северной стороне утеса — третья и на восточном роге в полуразрушенном утесе — четвертая. Последняя прорезывала весь утес с юго-восточной стороны на северо-западную, где выходила над нависшим гранитом и, по-видимому, составляла продолжение первой жилы... Здесь с турмалином заключался и черный перл; жила была разработана при помощи огня с обеих сторон утеса, с вынутием гнезд, но середина ее по недоступности оставлена. Пятое месторождение было найдено случайно, на южном подходе Кадаинского утеса, в россыпи, километрах в 1,5 от первого месторождения, туземными тунгусами и бурятами, при разрезывании ими тарбаганьей норы. При углублении норы до полутора метров в землю они наткнулись на порочное гнездо зеленых турмалинов и вынули его (Титов, 1865).

Месторождения эти заслуживают разработки по чистоте и цвету турмалина, напоминающему изумрудный.

По мнению П. Сущинского, посетившего ряд месторождений, заслуживают разведки следующие.

1. Яма П. Сабанцева (торговца из Цаган-Олуя) расположена километрах в 12 к югу от ст. Цаган-Олуй, в хр. Белетуй, между ладьями Белетуй и Кобылкина, среди серой гнейсовидной породы, в которой в направлении В — З проходит пегматитовая жила мощностью около 0,7 м, обнажающаяся в восточном конце выработки, имеющей около 4 м глубины и до 5 м в поперечнике. Эта пегматитовая жила состоит из палево-желтого ортоклаза, серого дымчатого кварца, черного турмалина и голубовато-зеленого мутного аквамарина до 10 см длиной. Хотя аквамарины этой копи недостаточно прозрачны, тем не менее копь заслуживает разведки, которая может выявить хороший материал.

2. На том же хребте Белетуй, в 400 м от описанной выше копи, расположена яма около 2 м в поперечнике, в которой, по словам Сабанцева, ранее добывались аметисты. Здесь же поблизости находится другая копь, в которой жильной породой является серый зернистый кварц с крупными зернами флюорита.

3. Километрах в 5 к югу от Цаган-Олуя, в 400 м к юго-западу от так называемых Столбов (гранитных останцов на хребте), находится небольшая яма, расположенная по западному склону пади Дахатуй, разрабатывавшаяся на аметисты Г. Бойлошниковым. Характер залегания такой же, как в других конях этого района.

4. На хребте, разделяющем падь Захребетную от пади Токаревой, на восточном склоне последней находится яма с пегматитом, напоминающим пегматит Ургучана, состоящий из белого ортоклаза, бледно-палевой слюды, серого кварца, черного турмалина в виде довольно длинных (до 7—8 см) кристаллов и буроватого граната.

5. На левом склоне пади Прямой, приблизительно в ее центре, на середине склона среди кварцитово-слюдистого сланца проходят узкие жилки пегматита, состоящего из белого ортоклаза, серого кварца, немногочисленных пластинок черной слюды и большого количества удлинённых (до 5—7 см) кристаллов черного турмалина, почти сплошь псевдоморфизованного в слюду.

V. КОТЛОВИНА ТАРЕЙСКИХ ОЗЕР

Эта котловина с солеными озерами покрыта сплошным базальтовым щебнем с обломками халцедона, агата, щетками горного хрусталя и буроватыми яшмами. Наиболее красивые штуфы известны из окрестностей Кулусутаевского караула и из базальтов горы Хуху-хада (Кукухада) на северо-восточном берегу оз. Зун-Тарей (36 и 37).

В 1829 г. А. Таскин при разведках в том районе обратил серьезное внимание на жеоды халцедона, отметив внутри их и итлы неизвестного мине-

рала (по А. Герасимову — арагонита) и типичную веронскую землю (селадонит).

Таскин вел разведку, надеясь найти здесь образования такие же, как на горе Мулиной, но никаких результатов не получил (гора Далан-Чолон). В. Титов так описывает эту гряду:

«Увалы Кукухадана совершенно безлесны, к озеру Тареху круто оборваны, кроме Гыдыргуна; состоят из порфира и миндального камня, переходящих на северных склонах в яшмы — зеленые, красные, бурые, палевые, ленточные и многих других цветов. В миндальном камне встречаются редко жеоды с кристаллами фиолетовых аметистов и горного хрусталя, бледно-голубые халцедоны, кахолонги, бледно- и темно-красные сердолики, ониксы, стефаники, полуопалы — молочные и с огненным отливом, агаты, моховики розовые и зеленые, волосатики, лидийский камень и чрезвычайное множество разноцветных красивых натеков и накипей, в том числе известковых».

VI—VII. ДОЛИНА УРУЛЮНГУЯ И ВЕРХНЕЕ ТЕЧЕНИЕ АРГУНИ

Займствую у В. Титова (1855) следующее описание:

«Самая долина Урулюнгуя спускается из Монголии под именем безводной возвышенной Алкучанской долины, составляющей отпадок Гобийской степи. Долина Урулюнгуя (длиною около 150 км) протянулась на северо-восток к Аргуни, куда она и выпала у Нового Цурухайтуя, прорезав холмообразные высоты порфира, спустившиеся вниз по Аргуни до Аргунского острога. Холмы порфира и миндального камня осмотрены мною на всем протяжении от вершин Урулюнгуя до Аргунского острога; они составляют богатые месторождения: 1) яшм красивых цветов — зеленой, сургучной, желтой, ленточной (соктуйские, абагайтуевские, кайласские, дуруйские и пр.); 2) собственно порфира, цветов темно-красного, светлого и темно-серого, зеленоватого и желтого; 3) миндального камня, заключающего темно-голубые халцедоны (нагаджанские), бледно-голубые (соктуйские), темно-красные и бледно-желтые агаты (соктуйские), роговики (усть-кундуйские), халцедоны (абагайтуевские и кайласские), молочные и огненные полуопалы (дуруйские), моховики и волосатики (ново-цурухайтуевские), обыкновенные полуопалы (зоргольские) и пр., миндальный камень серого, темно-красного и зеленого цветов».

Для отдельных мест имеются следующие описания В. Титова (1855).

Южный район у китайской границы (38)

«Влево Торгунь-Цагана или у самого пограничного знака Цаган-Олуй — белой горы, — находящегося на возвышении того же имени, идет на юго-восток падь Нагаджан, в которой на поверхности земли находят халцедоны темно-голубого, небесного цвета, полупрозрачные, называемые китайскими; они высоко ценятся по своей красоте, но в настоящее время (1850—1855 гг.) добываются и вывозятся в небольшом количестве. В северном склоне той же горы Цаган-Олуй, называемом Дзырда-Азырга, идущем в наших владениях, добываются черные и темно-красные агаты. Халцедоны и агаты встречаются небольшими крутяками в миндальном камне, при разрушении которого разносятся водою. В 40 км от Нагаджана на запад, в урочище Гунон-Чолон, добываются в пади небольшими кусками бледно-голубые халцедоны, хуже и светлее нагаджанских, и агаты бледно-красные».

Район деревни Мулиной (39)

«В одном километре от дер. Мулиной на север, в горе, состоящей из миндального камня коричневого цвета с белыми халцедонами и кремнистыми зернами, добываются халцедоновые пары и другие кремнистые породы, как и в Кукухадане. Здесь халцедон бледнее кукухаданского; пары его, сидящие в пустотах миндального камня, бывают величиной от 2 до 20 см и более в диаметре; внутренние стенки их покрыты цветками горного хрусталя, редко аметиста и раухтопаза, иногда разделены перегородками известкового шпата, наслоенного в виде тонких листов бумаги и потому называемого «бумажным шпатом».

Гора, в которой добываются аметисты, называется «работой» — от многих выработок, пройденных в ней в течение последних 25 лет (т. е. между 1830—1855 гг.). В крутом склоне произведены были во многих местах работы, первоначально разно-

сами и разрезами, потом чудскими выработками без крепей, без целиков, которые могли бы поддерживать своды; длина выработок от 6 до 8 м, ширина от 10 до 13 м, высота от 2 до 0,75 м, причем вся масса миндального камня, более 100 кв. м, толстым слоем висит над головой, но не было случая, чтобы она обрушилась, хотя и бывают иногда небольшие обвалы. Замечено, что шары, наполненные аметистами, идут в одной только выработке, как бы узким штоком».

Аметистовые копи лежат на правом берегу Калдагатуя.

Район Кличкинского завода (41)

Между горами Мулиной и Кличкой А. Гедройц отметил существование крупнозернистого розового гранита с пегматитовым сростанием дымчатого, почти черного кварца и светло-красного полевого шпата. Этот гранит иногда образует мощные дайки, но драгоценных камней в нем не отмечено. Кроме того, по указанию Титова, «в 25 верстах от Кондуя по направлению к Кличкинскому руднику, в долине Усть-Жабкайкой, добывались голубые тяжеловесы чистой воды и правильной кристаллизации; месторождение их потеряно и засыпано большими отвалами».

Район верхнего течения Аргуни

Течение Аргуни представляет для нас большой интерес по богатству многими разновидностями кварца и халцедона. Аргунь в верхнем своем течении входит в пределы Забайкалья и представляет собой степную реку с отлогими берегами, хотя долина ее лежит на высоте 500 м над ур. м. Лишь от Кайласутуя берега ее делаются обрывистыми, и лесистые горы подходят к ее течению.

1. Не доезжая 6 или 7 км от Нового Цурухайтуя (по дороге из Бырки через Нагайтуйский хребет), на правой стороне дороги, в невысоких холмах или увалах миндального камня находятся россыпи моховиков и халцедонов. Халцедон беловато-голубой и попадается мелкими кусками. Моховик состоит из кварца, проросшего иглами роговой обманки, и представляет красивые экземпляры (42).

2. Дуройский караул (43) расположен в 40 км от Старого Цурухайтуя и в 50 км прямым путем от Нового Цурухайтуя, в степи. В россыпях встречается зеленая, серо-зеленая, желтая кварцевая яшма, полуопал молочный и желтоватый с огненным отливом, бедный халцедон, кахолонг, моховик, белый кварц. Полуопал попадается совершенно прозрачный. Главное месторождение его находится в 4 км от Дуройского караула по направлению к Кайласскому, на правой стороне дороги.

3. Караул Абагайтуйский отстоит от Кайласского вверх по Аргуни в 60 км. Близ Абагайтуйа добывались в россыпях белые опалы и голубые халцедоны (44).

4. Караул Соктуй, или Мелозан, лежит в невысоких порфировых горах на берегу Соктуйских озер; находится от монгольской границы в 40, от Алтангана в 67 и от Абагайтуйа в 58 км (45).

«В 3 км на юг от Соктуя, на Усть-Кундуе и на склонах увала Аткучи, добывался индийский камень, халцедоны в белой окремневшей трепельной глине, иногда покрытые дендритами. Далее по увалу Аткучи находятся в россыпях бледно-голубой халцедон и темно-красный агат, в небольших обломках и желваках, со всеми изменениями пород водянистого кварца, как и в других горах миндального камня, известные под именем мелозановских халцедонов и агатов, которые уважаются промышленниками, особенно агаты. По увалу Аткучи — разнообразные яшмы, преимущественно коричневых и зеленых цветов.

В 20 км от Соктуя по дороге к Кондуу, в россыпях горы Шукшол, попадаются во множестве белые и бледно-голубые халцедоны, далеко уступающие мелозановским, различные натёки и налёпы кварца с порфиром и яшмою» (46; Титов, 1855).

5. В 7 или 8 км от Зоргольского караула по дороге к Чингилитую, на левой стороне Аргуни, в горе Чувбуктуй, находятся такие же полупаласы, как дуройские и ключевские, халцедоны и миндальный камень (47).

6. Далее вниз по Аргуни, мимо караулов Борзинского (48), Булдуруйского, Чалбучинского (49 и 50), — везде порфиры, миндальный камень и яшма.

«Против Нерчинского завода, в 2 км выше дер. Горбуновой, близ Аргуни и озера Яшмы в Яшмовой горе находится яшма, преимущественно зеленая и коричневая с оттенками¹. Далее, по рч. Чалбучи, встречаются полосатик, агат, халцедон, цветов бледных и жидких. На хребтах Чалбучинских черный агат с белыми полосами довольно прозрачен и красив, но попадаетея пичтожными осколками» (Гедройц, 1898).

7. Близ Нерчинского завода, в Железном хребте, встречаются красивые полосатые кварцевые натеки. У Олочи (51), на Убойном увале около Аргунского острога, близ дер. Записиной, находятся небольшими кусками очень красивые полупрозрачные сердолики мясо-красного цвета. Это же отмечает Паллас у дер. Тарасовой, в 7 км ниже с. Аргунского².

VIII. РАЙОН АКШИНСКОЙ КРЕПОСТИ И ВЕРХОВЬЯ РЕКИ ОНОН

Акша лежит в верховьях Онона, на продолжении яблонового простира-ния Борщовочного хребта, причем из ее окрестностей известно много интересных минералов, и в том числе — драгоценных камней. Район Акши как бы связывает область монгольских месторождений с месторождениями Юго-Восточного Забайкалья. К сожалению, имеющиеся сведения весьма отрывочны. Детальных исследований в этом районе не было, за исключением разведок двух месторождений плакикового шпата к северо-востоку от Акши; нам известны превосходные сердолики из окрестностей Акши, а также бледно-желтые бериллы из кварцевой жилы в глинистых сланцах между ст. Мангутской (в 75 верстах по тракту от Акши на юго-запад) и р. Путев, впадающей справа в Онон, очень близко от монгольской границы. А. Герасимов отмечал дымчатый горный хрусталь в желтом альбите в окрестностях дер. Онкоек на р. Акше, по левому берегу р. Онкоек, в 24 верстах выше устья. Жилы беспорядочно разрабатывались местным населением. Верховья Онона еще со времени Палласа (1772 г.) привлекли к себе внимание окатышами цветных камней — «сердоликов, халцедонов и капеленовидных камешков». Вот что пишет об этом совершенно неизученном районе Титов (1855):

«Берега Онона выше устья Онон-Борзи замечательны выносами голышей, известных под именем сибирских алмазов и состоящих из окатанных водою кругляков белого, совершенно бесцветного тяжеловеса и горного хрусталя. Первые попадают редко и ценятся дорого; горный хрусталь, аметист и раухтопаз встречаются в небольших обломках и валунах, редко бывают чисты, а более — мутны, с трещинами и пророслями. Из других речных выносов обращают на себя внимание: яшмы, принимающие высокую полировку, бледно-голубые халцедоны, агаты с пророслями, белая свинцовая руда, плакиковый шпат зеленого и фиолетового цветов и бледно-зеленые аквамарины. Все эти породы указывают на месторождения их в вершинах Онона, где гранит, по всей вероятности, заключает цветочные камни, порфир, яшмы и серебросвинцовые руды; но эти места доселе еще не найдены. Известны только красивые голубые халцедоновые натеки, облитые белым кварцем, добываемые близ Кобухайтуевского караула; натеки сердоликовые, почкообразные близ Дурульгуя;

¹ А. Гедройц не дает ясной картины залегания этой яшмы, отмечая лишь связь ее с выходами базальта.

² Эти же породы известны и ниже по Аргуни и в районе Газимура (к западу от Нерчинского завода), где у дер. Макаровой Гедройц отмечал туфы с зелеными яшмами и красно-бурым опадом.

беловатые халцедоновые кругляки с черными и красными пятнами, пророслями, наподобие растений, насекомых, близ устья Чиркинского, или Такторского караула, бледно-красные моховики близ Каринского караула; розовые сердолики, высоко ценимые по чистоте и красоте цвета, подобные гобийским, близ Улькунского караула».

Рассмотрение месторождений драгоценных камней Забайкалья показало нам, что в отношении «благонадежности», несомненно, на первое место нужно поставить Шерловую гору; на нее и следовало бы обратить особое внимание тех организаций и предприятий, которые будут заниматься разведкой и добычей цветных камней Забайкалья.

На второе место необходимо поставить копь цветного турмалина около дер. Савватеевой, где добыча камней — высокоценных воробьевитов и призирующего полихромного турмалина — должна вестись одновременно с использованием коллекционных штуфов.

Наконец, район Тарейских озер (на границе с Монголией) и левый берег Аргуни представляют большой интерес как месторождения агата, халцедона, опала и других минералов, связанных с выполнением пустот в миндалевидных породах. Сравнительная бедность СССР халцедоном и агатом заставляют обратить особое внимание на Юго-Восточное Забайкалье, где распространение этих минералов очень велико и где добыча их сравнительно проста, так как они могут быть добываемы из речных наносов.

Главнейшая литература¹

- Архив Екатеринбургской гранильной фабрики (2-й стол, № 65). Переписка директора фабрики И. И. Вейца и мастера М. Портнягина, 1847—1848 гг.
- Вернадский В. И. Краткий отчет о ходе исследования радиоактивных месторождений Российской империи летом 1914 г.— Изв. Акад. наук, 1914, VIII, № 18, стр. 1370.
- Гедройц А. Э. Геологические исследования в Забайкальской области, по линии железной дороги между Сретенском и Покровской.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1897, вып. 6, стр. 84 (Борщовочный хребет).
- Гедройц А. Э. Геологические исследования в Нерчинском округе в 1896 г.— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1898, вып. 10, стр. 154, 162.
- Гедройц А. Э. Геологические исследования в Восточном Забайкалье. СПб., 1909, стр. 111, 122, 182, 237, 260, 262, 318, 321, 359, 389 (Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., вып. 2.)
- Герасимов А. П. Геологические исследования в Заяблонье— Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., 1897, вып. 6, стр. 35—82 (Борщовочный хребет); 1899, вып. 18, стр. 45—104; вып. 19, стр. 1 (хр. Эрмана), стр. 132 (мраморы).
- Герасимов А. П. Объяснительная записка к топографической карте южной части Забайкальской области. СПб., 1904, 45 стр. (Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., вып. 25).
- Герасимов А. П. Геологические исследования в центральном Забайкалье. СПб., 1910, 589 стр. (Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. ж. д., вып. 23; см. стр. 184, 262—270, 450, 546, 575—576).
- Гессе Г. Геогностические наблюдения, произведенные во время путешествия из Иркутска через Нерчинск в Кяхту.— Горный журнал, 1828, ч. 3, стр. 21—52 (описание Аду-Чолона).
- Докторович-Гребинский С. А. Вольфрамовое месторождение Кукумбей. СПб., 1912, 138 стр. (Материалы по общей и прикл. геол., вып. 38).
- Докторович-Гребинский С. А. Отчет об исследовании месторождений плавленого шпата в Забайкальской области. Пг., 1916, 21 стр. (Материалы по общей и прикл. геол., вып. 3).
- Кованько. Выписка из рапорта штабс-капитана Кованько начальнику экспедиции для исследования Забайкальского края.— Горный журнал, 1850, ч. 4, стр. 273—280.
- Корзухин И. А. Об оловянных и других месторождениях по реке Онону.— Изв. Об-ва горн. инж., 1899, № 4, стр. 21.

¹ См. также литературу в главах о берилле, топазе, турмалине и халцедоне и литературу в сводке П. Сущинского (1925 г.).

- Кузнецов С. Д. К минералогии Забайкалья.— Изв. Акад. наук, 1910, IV, № 9, стр. 711—718 (Борщовичный хребет).
- Кузнецов С. Д. Нерчинский округ на выставке Приамурского края. Хабаровск, 1913, стр. 43, 131.
- Кулибин А. Описание кряжа Адун-чилона.— Горный журнал, 1829, ч. 4, стр. 5—42.
- Кулибин А. Список ископаемых, находящихся в Нерчинской заводской округе.— Указ. открытий по физ., хим., ест. ист. и технол., 1827, IV, № 1, стр. 356—373.
- Невадкевич К. А. Очерк исследований висмутовых руд Забайкалья. Чита, 1922, 18 стр. (Труды Гос. ин-та нар. обр., т. 1).
- Озерский А. Очерк геологии минеральных богатств и горного промысла Забайкалья. СПб., 1867, 90 стр.
- Очерк месторождений драгоценных камней в Нерчинском крае. СПб., 1912, 67 стр.
- Разгильдеев. Описание долины Цаган-Олуй.— Горный журнал, 1835, ч. 3, стр. 454—464.
- Реутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. Основания для поисков рудных месторождений, ч. 1—2. СПб., 1905, I—VIII, 400 стр.
- Соколов. Геологический обзор части кряжа между р. Шилкою и Ундой.— Горный журнал, 1843, ч. 2, стр. 43—53¹.
- Соколовский. Взгляд на серебряное производство Нерчинских заводов.— Горный журнал, 1836, ч. 3, стр. 592 (Адун-Чолоп, Шерлова гора).
- Сушинский П. П. 1. Из летних поездок по Забайкалью. 1. О вольфрамовых рудях Забайкалья.— Природа, 1916, июль—август, стлб. 931—938.
- Сушинский П. П. 2. О ходе работ по исследованию месторождений цветных камней на Шерловой горе и месторождения вольфрамита Хара-Нор в Забайкалье.— Геол. вестник, 1916, II, № 3, стр. 124—128.
- Сушинский П. П. 3. Очерк месторождений вольфрамовых и оловянных руд в России. Пг., 1916, 45 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России, № 5).
- Сушинский П. П. 4. Заметка о геологическом строении и минералогии Шерловой горы в Забайкальской области.— Изв. Акад. наук, 1917, XI, № 8, стр. 507—520.
- Сушинский П. П. 2. Заметка о геологическом строении некоторых новых месторождений вольфрамита в Южном Забайкалье.— Изв. Акад. наук, 1917, XI, № 8, стр. 567 (хр. Эрмана).
- Сушинский П. П. Предварительный отчет о поездке в Южное Забайкалье для изучения месторождения цветных камней и вольфрамита.— Труды Геол. и мин. музея Акад. наук, 1918 (1915), I, вып. 2, стр. 17—40.
- Сушинский П. П. Об аквамарине с Шерловой горы.— Изв. Донск. политехн. ин-та, 1920—1922. VIII.
- Сушинский П. П. Очерк месторождений цветных камней юго-восточного Забайкалья. М., 1925, 92 стр. (Труды Ин-та прикл. мин. и петрогр., вып. 16).
- Сушинский П. П. Аквамарин с Шерловой горы в Забайкальской области.— Изв. Донск. политехн. ин-та, 1926—1927, X, 181—220.
- Таскин А. Геогностическое 1-е описание долины Онон-Борзинской.— Горный журнал, 1829, ч. 3, стр. 11—60, 167—208.
- Таскин А. Геогностическое описание долины Удинской.— Горный журнал, 1850, ч. 1, стр. 283—318.
- Тетяев М. М. Вольфрамовые и оловянные месторождения Онон-Борзинского района Забайкальской области. Пг., 1918, 128 стр. (Материалы по общей и прикл. геол., вып. 32).
- Титов В. Заметки о месторождениях цветных камней и соляных озерах Нерчинского края.— Горный журнал, 1855, ч. 2, стр. 417—493.
- Ферсман А. Е. Самоцветы России, т. 1. Цикл лекций, читанных в Комис. произв. сил Росс. Акад. наук в 1919 г. Пг., 1921, 214 стр.
- Хлопин В. Г. Лигит и его соединения, их техническое применение и нахождение в русских минералах. Пг., 1916, 38 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России, № 3).
- Ячевский Л. А. Краткий геологический очерк золотых промыслов вблизи слияния рек Онона и Ингоды в Забайкальской области.— Материалы для геологии России, 1889, XIII, 185—248.
- Herrmann [B. F. J.] Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber [über Amethyst, Jaspis... und anderen Mineralien].—Crel's Chem. Ann., 1791, I, S. 341.
- Kokscharow N. Materialien zur Mineralogie Russlands, Bd 1, 1853, S. 165; 1854, Bd 2, S. 223.
- Patrin E. Voyage minéralogique.— Observ. phys., hist. natur. et les arts, 1791. XXXIX, 289—299.

¹ Первые известия о богатстве этого хребта см. в газ. «Северная Пчела», 1840, № 112, стр. 445 (топазы и аквамарин между Ундой и Урульгой).

ВНЕШНЯЯ МОНГОЛИЯ

Северо-восточные районы Монголии тесно связаны с Сибирью не только в геологическом и хозяйственном, но и в культурно-историческом отношении. Издавна известна любовь бурят и монголов к цветному камню, но совершенно неясным оставалось происхождение камней, история их проникновения в Монголию и история их собственных разработок. Между тем Урга находилась долгое время на пути важных торговых сношений Китая и России через Селенгинские Ворота, и, по-видимому, по этому пути проникал сюда цветной камень. По описанию Г. Пермикина, сойоты Прибайкалья продавали монголам агальматолит Бибоя, нефрит и лазурит Прибайкалья. В конце XVIII в. эти камни поставляли из Урги не только для Монголии, но и для России и Китая; кружным путем привозились сюда нефриты Кашгарии, жадеиты Бирмы и лазурит из Бадахшана.

О месторождениях драгоценных и цветных камней в самой Монголии мы знали мало, хотя нередко в украшениях у монголов и бурят мне лично приходилось видеть золотистые топазы, зеленовато-синий амазонит и гранаты несомненно местного происхождения. Эти же камни в обломках были доставлены из Урги в Российскую академию наук.

На мысль о нахождении здесь цветных камней наводило геологическое строение области к востоку от Урги, составляющей продолжение знаменитой полосы яблонowego (байкальского) простираения, являющейся носителем камней в Борщовочном и Адун-Чолонском хребтах. Очевидно, что на протяжении всей этой зоны, в верховьях Онона и Керулена, в области Дутулунских и частью Кентейских гор, можно было ожидать нахождения пегматитовых жил и минералов пневматолитического происхождения.

В 1915 г. большой знаток Монголии В. Москвитин (б. переводчик русской миссии в Урге) уведомил меня, «что местонахождение топазов здесь хорошо известно, так как их уже добывает русский подданный, некто Мухудинов, и отправляет, кажется, в Китай, где они идут для выделки очков. Разработка идет от Урги в верстах 40—50».

Эти данные получили неожиданное подтверждение в 1917 г., когда один монгол привез в Екатеринбург большую партию камней — настоящих топазов, флюоритов, хризолит и шпринг. Месторождение первых двух он отмечал в 100 верстах к востоку от Урги, вторых — много дальше на юг. Как ни схематичны были эти указания, они представляли, несомненно огромный интерес, так как уже по внешнему виду ни один из привезенных минералов нельзя было отнести к каким-либо известным месторождениям Забайкалья, несмотря на их сходство с последними.

Партия топазов в 25 кг была приобретена за 12—16 тыс. руб. В. Липиным в Екатеринбурге и, по-видимому, являлась материалом, собранным не в самом коренном месторождении, а в элювиальных россыпях. Кристаллы топазов очень напоминали топазы Урульги, а по форме и особенно по их прикреплению к породе боковой гранью несколько сближались с топазами Адун-Чолона. Характер разъедания кристаллов заставлял думать, что часть их находилась в свободном состоянии в глинистой массе. Кристаллы имели приятный золотистый, иногда нежно-голубой тон. По-видимому, в связи с этим месторождением находился и плавиковый шпат исключительной красоты и прозрачности — фиолетово-розовый, зеленый и ярко-желтый. Специальные испытания в Оптическом институте в Петрограде показали, что плавик этого месторождения, прозрачный и чистый, может иметь большое значение как сырье для оптической промышленности.

Вторую группу минералов, привезенных монголом, составляли зерна пиропса с рыжеватым оттенком и желтовато-зеленого хризолита в черной базальтовой породе. Несмотря на небольшую величину этих камней и их трещиноватость, они дали возможность В. Липину получить в огранке очень красивые и игристые камни, причем хризолит напоминал уральский демантоид, хотя и не обладал его блеском. Эти камни, очевидно, связаны с какими-то базальтовыми покровами или прорывами, столь обычными в этой части Монголии.

Только в 1924 г. экспедиция Минералогического музея Академии наук (В. Крыжановский) определила месторождение этих пегматитов, но в отношении минералов из базальтов точных данных собрать не смогла.

Месторождение пегматитов расположено в 40—50 верстах к востоку от Урги, на р. Горихо, притоке Толы, впадающей в Селенгу, где временами шли работы по добыче горного хрусталя и дымчатого кварца; горные разработки принадлежали (1924 г.) Министерству финансов, которое сдавало их на концессионных началах из половины и получаемый материал продавало китайцам для приготовления украшений и выделки очков.

Из Урги надо ехать по Калганской дороге сначала на запад, затем свернуть к югу на Налаиху для переправы через р. Толу. Уже от Налаихи на северо-востоке видны узорчатые гребни и острые пики гранитных гор, резко отделяющиеся по своему облику от прилегающих к ним возвышенностей. Река Горихо разработала себе в гранитном массиве обширную долину, окруженную то крутыми цепями, то одиночными вершинами, разбросанными на площади не менее 120 км². С западной стороны у первых высоких отрогов гранита, как бы в воротах долины, построен сабурган (монгольская часовенка), и уже около него начинаются многочисленные ямы и разведочные ямы, очевидно, место поисков и добычи разных видов кварца и других поделочных камней. Здесь встречаются друзы ортоклаза и альбита и многочисленные осколки прозрачного кварца. В северо-западном углу долины сосредоточены главные пункты добычи камня. Здесь была расположена заимка Сулейманова, который, по-видимому, в последние годы занимался и добычей и скупкой камня, причем главная часть его обычно шла в Китай и только временно, когда в Ургу попал уральский гранильщик Тагильцев, были вывезены в Екатеринбург описанные выше партии топаза и берилла.

Река Горихо размыла один из «гранитных батолитов», описанных М. Усовым, прорезающих свиту осадочных древних пород, обнажив при этом многочисленные пегматитовые жилы и выходы мощных раздувов типа мнаролитовых пустот, в которых кристаллы кварца достигают иногда роста человека; процесс этот сопровождался здесь появлением плавикового шпата отчасти пневматолитического характера. Главная часть осмотренных В. Крыжановским копей расположена на увалах, идущих от боковой, западной цепи гор в долину реки в направлении, близком к широтному. Для месторождения характерно почти полное отсутствие слюд, особенно мусковита; биотит отмечен только в одной яме.

Копы в некоторых отношениях отличаются от минеральных копей Мурзинки на Урале или Борцовочного кряжа в Забайкалье. Лепидолит отсутствует совершенно. Из минералов найдены: ортоклазы в прекрасных кристаллах разного типа, пертитовой структуры, причем необходимо отметить друзы ортоклаза с выросшими на них октаэдрическими кристаллами плавикового шпата; очень разнообразны и красивы альбиты; кварц самых разнообразных оттенков — от совершенно водяно-прозрачного, золотистого, желтоватого, дымчатого до мориона. Кристаллы его очень различны по величине и типу: крупные кристаллы — обычного призматического типа, до

нескольких пудов весом, а мелкие в отдельных копиях дают формы, характерные для кристаллов Адуйского района на Урале. В альбите встречен малакон, иногда совершенно напоминающий малаконы Забайкалья, а также какие-то, пока ближе не определенные минералы. Кроме этого, найден мартит и зеленоватый плавиковый шпат, частью совершенно, водяно-прозрачный, в кристаллах октаэдрического типа с гранями пирамидального куба. Особенно интересны добываемые здесь превосходного цвета топазы и бериллы. Среди топазов много крупных, ценных образчиков высокого ювелирного достоинства, особенно — прекрасного палевого тона. То же можно сказать и о бериллах, среди которых имеются ценные образчики темного аквамарина. Для того же района указываются и аметисты, но точное месторождение их пока неизвестно.

Имеются сведения о добыче камней и к северо-востоку, по Бурун-Баину. Далее к востоку драгоценные камни извлечены еще в двух местах: в горах Баин-Улан на левом берегу Керулена, в 50—60 км к югу от Дзун-Курени (в 120 км к северо-востоку от Урги), и еще далее к северо-востоку — у излучины Керулена, севернее Кырылуна, в 200 км на юг от района Адун-Чолона. И в том и в другом пунктах китайцы добывали дымчатый кварц.

Приведенные данные экспедиции В. Крыжановского, равно как и старые литературные сведения, наметили новый район драгоценных камней, и в 1925 г. Минералогическим музеем Академии наук отправлена специальная экспедиция для выяснения области распространения драгоценного камня и установления продолжения пегматитовой полосы к северу вплоть до месторождений на русской территории, у Адун-Чолона. По-видимому, здесь имеется огромного геохимического и практического значения область сильно минерализованных пегматитов и рудных процессов, которая тянется на 2000 км от Урги на юге и до берегов Охотского побережья на севере, причем в ней закономерно связаны типичные пегматиты с турмалином, бериллом и топазом, пневматолиты с вольфрамитом, флюоритом, соединения As и Bi и настоящие термальные рудные жилы с Bi, W, Pb и Zn. Этот район должен дать новые месторождения берилла, топаза и турмалина. Невыясненным остается место находки базальтов с пиритом и хризолитом, многие черты которых заставляют вспомнить о нахождении совершенно сходных камней в кимберлитах Южной Африки.

ЛИТЕРАТУРА

- Костылева Е. Е. О формах разьедания кристаллов топаза из Монголии. — Изв. Акад. наук, 1919, XIII, № 16—18, стр. 1255—1264.
- Крыжановский В. И. Пегматитовые жилы в окрестностях Урги в Монголии. — Докл. Акад. наук, 1925, январь — март, стр. 13—16.
- Налибин И. В. Предварительный отчет о поездке в Восточную Монголию и застенные части Китая. — Изв. Русск. геогр. об-ва, 1901, XXXVII, вып. 1, стр. 1—57.
- Позднеев А. Монголия и монголы. Результаты поездки в Монголию, исполненной в 1892—1893 гг., т. 2. СПб., 1898, стр. 467.
- Толстухин Н. И. Краткий предварительный отчет о геологических данных, собранных за поездку летом 1919 г. по Монголии в бассейне р. Селенги. — Краткий отчет о работах Монгольской экспедиции 1919 г. под начальством И. Ф. Молодых. Иркутск, 1920, стр. 92. [«Между Шумултай-хуре (290 верст на юго-юго-запад от Косогола) и Улзусутаем, в 30—40 верстах от первого, в долине Ай-Талай некогда разрабатывались китайцами копи аметистов и горного хрусталя в розовом граните», стр. 106. В верховьях Селенги — базальты с миндалинами агата, кварца и калцита, стр. 119].

СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРИ

В этой главе мы коснемся обширной области, занятой северной частью Енисейско-Иркутского края, Якутией и Анадырско-Чукотским краем. Севернее линии Сибирской и Амурской железных дорог легко выделить несколько самостоятельных районов, относительно которых имеются указания на цветные и драгоценные камни:

1. Район Большого Пита в Енисейской губ. — в золотых россыпях, в связи с гранитами и их контактами.

2. Район гранитных жил севера Иркутской губ. и севера Прибайкалья.

3. Район восточносибирских траппов, по преимуществу в Якутии.

4. Районы Анадырско-Чукотского края, Камчатки и Охотского побережья.

Вероятно, намечается еще большой район гранитных пегматитов на Таймырском полуострове, но о нем мы имеем очень мало сведений.

1. РАЙОН БОЛЬШОГО ПИТА В ЕНИСЕЙСКОЙ ТАЙГЕ

Золотоносные россыпи этого района уже давно привлекали к себе внимание находками кристаллов алмаза. Описание, выполненное В. А. Обручевым, а также данные экспедиции П. Драверта не только сообщили об интересном составе пгнхов, содержащих альмандин, фиолетово-розовый топаз, турмалин, рубин, алмаз и ряд ближе не определенных соединений, но и привели к обнаружению месторождений этих минералов в гранитных породах р. Аяхты. Исключительно тяжелые условия болотистой Северо-Енисейской тайги, почти лишенной естественных обнажений, до сих пор не дали возможности сколько-нибудь последовательно изучить этот район, представляющий по своим пегматитовым жилам и, по-видимому, контактам весьма большой интерес.

2. РАЙОН ГРАНИТОВ ИРКУТСКОЙ ГУБЕРНИИ

Второй областью, богатой пегматитовыми жилами, заслуживающими большого внимания, является гранито-гнейсовый массив, лежащий к северо-западу от Байкала и лишь маршрутно изученный геологами. Значительные месторождения мусковита по р. Маме, левому притоку р. Витим, по Чуе и по Слюдянке, впадающей в Байкал, заставляют считаться здесь с мощными пневматолитическими процессами, и потому весьма возможно, что при детальном минералогическом осмотре всего этого района будут найдены драгоценные камни в большем количестве, чем, как указывал И. Преображенский, в слюдяных коях р. Мамы (отдельные кристаллы бериллов). Интересно отметить, что со Слюдянкой связаны указания на сланцы со ставролитом, гранитом и дистеном, причем последний образует здесь, судя по образцам в коллекциях, довольно большие скопления красивого василькового цвета.

3. РАЙОН ВОСТОЧНОСИБИРСКИХ ТРАППОВ

На огромном протяжении Восточной Сибири, начиная с Енисея с впадающими в него Тунгусками, через бассейн Вилюя и Лены, вплоть до Верхоянских гор и Ново-Сибирских островов, встречаются покровы миндалевидных базальтов (траппов) и сопровождающие их туфы. Ряд минералов выстилает или заполняет миндалины этих пород, как-то: халцедон, опал, сердолик, агат, кварц, аметист и прозрачный кальцит. При разруше-

нии трапшов эти минералы образуют огромные скопления по берегам рек, привлекая к себе внимание как местных жителей, так и исследователей-путешественников.

Вторую группу минеральных образований представляют контакты трапшов с осадочными породами; к ним относятся вторичные жилы чистого исландского шпата и знаменитые вилунит и гроссуляр из ряда мест по Вилюю, из устья р. Ахтарагды, по рекам Чоне, Большой Батобии, Ыгетте и пр.

В конце XVIII в. ходили слухи о топазах, опалах и аметистах в Якутской области¹, а в 50-х годах XIX в. в Сибири настолько господствовало мнение о богатстве Якутской области драгоценными камнями, что Кларк² определенно говорил об ее изумрудах, а Г. Пермикин писал о них в своих донесениях Петергофской гранильной фабрики, прося командировать его в этот сказочный край. Р. Маак указывал, что ему неоднократно приходилось встречаться с якутами, твердо уверенными в том, что они обладают особенными драгоценностями, которые они сохраняют и показывают лишь с особой осторожностью. Однако «драгоценности» эти оказывались уже известными минералами. Можно сказать, что мнение о богатстве Вилюйского округа редкими минералами разделяли многие ученые, что было одной из причин, вызвавших организацию экспедиции Маака, в которой принимали участие Пермикин и Сельский; особенный интерес тогда связывали с р. Ыгеттой, «так как эта река изобилует цветными камнями».

Начало правильному освещению всех этих вопросов было положено только работой П. Драверта (1910₂), заключение которого привожу ниже полностью.

«П. Кларк по-видимому принял за изумруд интенсивно окрашенную полупрозрачную плазму (зеленая разность халцедона), окатанные куски которой действительно встречаются в песках по берегу Вилюя от с. Билочаны до г. Вилюйска.

В числе уже известных Якутских цветных камней мы не находим ни одного, относимого к первому классу драгоценных минералов³. Благородный опал хотя и был неоднократно найден по Колыме и Вилюю, но коренное месторождение его до сих пор не обнаружено. Вся же область не лишена так называемых драгоценных и полудрагоценных камней, которые со временем могут послужить предметом добычи и соответствующей обработки. Мы упомянем здесь о чаще встречающихся из них, указав при этом и места их происхождения:

Горный хрусталь находится в горах по р. Индигирке, близ Зашиверска и в верхнем течении Вилюя.

Дымчатый кварц — по р. Быстрой в системе Колымы.

Аметист — на о-ве Беннета, по р. Ахтарагде, близ Зашиверска, по рекам Быстрой и Булгуниях (Олекминского округа).

Халцедон — коренные месторождения в изверженных породах на о-ве Беннета и по берегам р. Наманы (приток Лены), в урочище Е-тех-тех; в россыпях по берегам Колымы, Вилюя, Ыгетты, Чоны, Лены у Жиганска и многих других рек; к этим последним месторождениям нужно приурочить и встречающиеся в них полосчатый и моховой агат и сердолик

Сердолик был, по всей вероятности, одним из первых камней, твердостью и прекрасным цветом обратившим на себя внимание завоевателей области; вместе со слюдой он служил предметом вывоза в Россию. В старинных документах, относящихся к концу XVII столетия, мы неоднократно встречаем напоминания Московского правительства о необходимости розыска и добычи этого минерала такова, напр. „память бирюкам Евсиотке Седелыникову да Ф. Кривенцову — кликать по Якутску три дня и больше, призывая охочих людей добывать камень сердолик и иные какие надобные веши и доставлять их в государеву казну“.

¹ В. Лагус. Э. Лаксман. СПб., 1890, стр. 228—229.

² П. Кларк. Вилюйск и его округ.— Записки Сиб. отд. Геогр. об-ва, 1864, VII, стр. 99, 106, 117.

³ Это заключение было преждевременным. Сейчас в Якутии открыты месторождения алмазов.— *Ред.*

К этой же приблизительно эпохе относится знакомство в этом крае русских с различными видоизменениями опала, встречающегося главным образом в системах рек Вилюй и Колымы.

Из гранатов, находимых в Якутской области, мы отметим, как могущих иметь поделочное значение, альмандин и гроссуляр. Альмандин в коренном месторождении известен в нескольких пунктах Олекминской горной страны, а также попадается в многочисленных золотых россыпях Олекмо-Витимской системы, в форме прозрачных окатанных кристаллов и галек.

Гроссуляр (открытый Лаксманом в 1790 г.) находится в устье р. Ахтарагды (приток Вилюя), так и в ряде других месторождений, открытых П. Дравертом (по Большой Батобии, Чоне и др.), совместно с иллицитом и ахтарагдитом. Кристаллы его, во множестве рассеянные среди породы, доходят иногда до 9 см длины, отличаются порою высокою прозрачностью, позволяя в огранке поставить этот минерал чю красоте наравне с известным уральским демантоидом.

В заключение упомянем о янтаре, находящемся в окрестностях озера Хрома Верхоянского округа и по берегу Ледовитого океана, на Быковом мысе.

Внимания заслуживает также исландский шпат, годный для оптических целей и потому представляющий совершенно исключительный практический интерес; отдельные находки его известны по Ангаре, по Непе, левому притоку верховьев Нижней Тунгуски, в 125 верстах севернее Киренска, и по последней реке ниже впадения р. Килинчны; однако главные его месторождения лежат в верховьях Ахтарагды, левого притока Вилюя.

ЧУКОТСКИЙ ПОЛУОСТРОВ, КАМЧАТКА И ПОБЕРЕЖЬЕ ТИХОГО ОКЕАНА

Сведения о месторождениях этих громадных областей крайне случайны и совершенно не дают картины распространения драгоценных и цветных камней. Больше данных относительно Камчатки, где известны дымчатые кварцы, агаты, халцедоны и аметисты (по рекам Кинкиль, Палана, Тагил, Хайрюзова и др.). Известны аметисты и в Приморской области: янтарь — по побережью Сахалина и Охотского моря, мареканит — около Охотска, красивые сердолики — на берегу залива Уркт близ устья р. Охи, благородный опал в Анадырском крае; имеется ряд неясных указаний на топазы, дымчатые кварцы и т. д. Среди всех этих частью непроверенных, частью просто случайных данных, по-видимому, несомненный интерес представляет район р. Колымы, откуда разными путями попадают обломки пегматитовых жил с крупными дымчатыми кварцами и аметистами. Весьма вероятно существование здесь пегматитовых образований, заслуживающих внимания и посещения специалистами.

ЛИТЕРАТУРА

- Драверт П. Л. 1. Список минералов Якутской области, представленных в коллекции Якутского городского музея, с указанием их месторождений. — Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1909—1910), 1910, Прил. № 254, стр. 2, 11—14, 17, 24, 23.
- Драверт П. Л. 2. К вопросу о «драгоценных» камнях Якутской области. — Газ. «Сибирская жизнь», 1910, № 77, стр. 2.
- Драверт П. Л. Опалы в Якутской области. Протокол засед. Об-ва естествоиспыт. Казан. ун-та (1914—1915), 1915, Прил. № 300, 10 стр.
- Драверт П. Л. Драгоценные камни Сибири. — Сибирские огни, 1923, № 5—6, стр. 187—206.
- Костылева Е. Е. Минералы Нижней Тунгуски из коллекции А. Чекановского. — Изв. Акад. наук, 1916, X, № 12, стр. 1079 (халцедон).
- Маак Р. К. Вилюйский округ Якутской области, ч. 2, 1886, стр. 319, 335 и след.
- Обручев В. А. Геологический обзор золотоносных районов Сибири, Ч. 2. Вып. 2. Енисейская область. Районы: Южно-Енисейский, Северно-Енисейский и дополнение к Южно-Абаканскому району (Саянской обл.), СПб., 1915, стр. 22.

- Оводенко С. Д. 1. Горные богатства Камчатки.— Горные и золотопром. изв., 1913, № 6, стр. 126 (аметист).
- Оводенко С. Д. 2. Отчет о поездке на Чукотский полуостров и на устье реки Анадырь в июне — августе 1911 г.— Горный журнал, 1913, ч. 3, стр. 17.
- Преображенский П. И. Реки Большая и Малая Чуя и низовья Мамы.— Геол. исслед. в золотоносн. обл. Сибири, Ленский золотоносный район, 1910, вып. 7, стр. 60.
- Ревуцкая Е. Д. Русские месторождения исландского шпата. Пг., 1917, 17 стр. (Материалы для изуч. ест. произв. сил России, № 14).
- Геутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. Основания для поисков рудных месторождений, ч. 1—2. СПб., 1905, стр. 276 (алмазы Енисейской тайги), стр. 293 (минералы Приморской обл.).
- * Рудный вестник, 1916, I, стр. 45 (список камней без указания месторождений).
- Хитрово. Описание Жиганского улуса.— Записки Сиб. отд. Геогр. об-ва, 1856, I, стр. 59 (находка в 1668 г. драгоценных камней и жемчуга).

УКАЗАТЕЛИ

УКАЗАТЕЛЬ МИНЕРАЛОВ И ГОРНЫХ ПОРОД

- Авантюрин 62, 121, 122, 167, 168, 184—188, 211, 272, 273, 287, 315—317
Авантюриновый полевой шпат 122
Авгит 212, 213, 234
Авгитовый порфир 213, 222, 224, 232
Авгитовый порфирит 232
Агальматолит 12, 132, 154—156, 242—247, 262, 272, 273, 287—289, 436, 447, 490
Агат 110, 168, 174, 179, 185, 190, 193—209, 225, 232, 235, 238, 262, 273, 288, 289, 299, 300, 307, 311, 312, 317, 435, 439, 440, 442, 448, 449, 451, 457, 483—488, 492—495
— глазчатый 168
— звездчатый 168
— исландский 149
— карнеоловый 195
— коралловый 168
— корольковый 202
— кремнистый 190, 198, 202
— крепостной 168, 206
— кружковый 168
— ландшафтный 168
— малиновый 213, 244
— молочный 201, 203—205
— моховой 193, 201, 202, 204, 205, 248, 494
— мясной 196, 202, 210, 213, 217, 220, 225, 227
— облачный 168, 196
— обломочный (брекчиевидный) 168
— руинный 168
— трубчатый 168
— яшмовидный 202, 210
Адуляр 124, 471
Азурит 133, 256, 273, 287, 289
Аквамарин 46—50, 52, 53—58, 60, 64, 66, 79, 82, 85, 86, 89, 105, 106, 121, 172, 184, 265, 272, 273, 287, 291, 293, 296, 302, 317, 321, 327, 328, 337, 342, 345, 346, 348, 349, 360, 362—364, 377, 384, 419, 422, 424, 426, 427, 431—433, 437, 445, 449—452, 455, 457, 459, 461—468, 471, 473—484, 487—489, 492
Акваб 41
Аксинит 12
Актинолит 46, 65, 142, 151, 170, 189, 232, 290, 293, 317, 322, 341, 345, 354, 376—378, 388, 390, 393—395, 398, 399, 401—403, 405, 406, 409, 410, 414, 415, 419, 431
Алебастр 250—253, 260, 272, 273, 287, 288, 303, 315, 317
Алебастр восточный 258
Алебастрит 260
Александрит 43—45, 64, 65, 75, 272, 273, 287, 315, 317, 321, 367, 368, 376, 377, 395, 401, 405, 411, 415, 431. См. также Хризоберилл
Алмаз 13—22, 29, 47, 71, 74, 169, 264, 272, 273, 288, 299, 300, 303, 315, 317, 355, 359, 420, 431, 493, 496
— алаванский 172
— мрамарошский 170
— «сибирский» 77, 487
Алмазный шпат 26, 30, 32, 315
Аломит 129
Алунит 35, 38
Алфавитный камень 128. См. также Письменный гранит
Альбит 52, 53, 65, 69, 82, 100, 104, 120, 170, 175, 291—293, 296, 308, 310, 321, 333, 340, 342, 346, 351, 353, 363—365, 375—377, 392, 401, 402, 404—406, 408, 409, 419, 424, 425, 460, 464, 466—471, 474, 487, 491. См. также Полевой шпат
Альбитит 293, 321, 376, 385—387, 390, 391, 401, 409, 410, 413
Альбит-олигоклаз 402
Альмандин 21, 26, 38, 91—94, 103, 196, 271—273, 287, 289, 317, 346, 402, 431, 437, 461, 493, 495. См. также Карбункул
Амазонит см. Амазонский камень
Амазонский камень 54, 75, 81, 82, 120—122, 128, 272, 273, 287, 295, 297, 298, 315, 317, 422—428, 447, 449, 463, 464, 468, 490. См. также Полевой шпат
Аматрикс 113
Амброид 266
Аметист 28, 52, 88, 99, 126, 132, 136, 168, 174—181, 183, 188, 189, 204, 205, 272, 273, 287—289, 294, 299, 303, 306, 310, 315, 317, 319, 321, 327—330, 333, 335, 340, 342, 344—346, 352, 353, 357, 359, 361—365, 426, 431, 432, 435, 436, 438, 439, 449, 467, 481, 483—485, 487, 492—495
— восточный 28
Амфибол 21, 59, 157, 213, 233, 292, 293, 319, 417
Амфиболит 389, 418
Анатаз 290
Ангидрит 250, 252, 253
Андалузит 12, 287, 334, 346

- Андезин 198, 401, 402. См. также Полевой шпат
 Антракс 91
 Апатит 16, 43, 46, 54, 64, 69, 75, 76, 104, 140, 142, 265, 295, 308, 320, 333, 340, 365, 377, 385, 391, 397, 398, 402, 405, 406, 413, 414, 425, 461
 Аспир 97
 Аплит 143, 146, 170, 171, 173, 175, 287, 294, 298, 302, 317, 319, 331, 358, 375, 386, 388, 390, 392, 439, 447, 457, 460, 472, 473, 481
 Арагонит 257, 258, 485
 Армянский камень 130
 Арсенопирит 464
 Асбест 95, 96, 111, 151—164, 189, 273, 287, 317, 351, 354, 372, 401, 403, 404
 Асбест тремолитовый 189
 Астраханит 122
 Асфальт 112, 204
 Ахроит 102
 Ахтарагдит 93, 495
 Аширит 119, 440
 Базальт 141, 175, 288, 300, 448, 449, 452, 456—458, 484, 487, 491—493
 Базапомелан 290
 Базовисмутит 475
 Байкалит 141, 143, 144, 146, 447
 Баками 41
 Баллас-пшинель 39, 437
 Балаш 39
 Баранджа 41
 Барзовит 33, 36, 38, 323
 Баус 117
 Беломорит 303
 Бенитоит 12
 Березит 170, 345
 Берилл 46—62, 64—67, 69, 71, 74, 78—80, 82, 84, 97, 102—104, 106, 121, 128, 174, 272, 273, 287, 291, 295—297, 302, 307, 308, 310, 315, 317, 320, 321, 326—330, 333, 337, 340—342, 346, 350, 353—355, 358, 359, 361, 363—367, 374—377, 382, 385, 393—395, 401, 402, 405, 406, 417, 419, 420, 424—428, 431, 433, 434, 437, 438, 445, 446, 449, 451, 452, 457, 461, 463, 464, 469, 470, 472, 475, 476, 479—481, 483, 487, 488, 491—493, 496
 Бехерман см. Якут
 Биотит 91, 121, 292, 293, 296, 308, 321, 323, 331, 333, 339, 367, 384, 390, 392, 394—396, 398, 400—406, 409—411, 413—415, 417, 419, 423, 425, 460, 466, 468, 470, 475, 480, 484, 491
 Бирюза 40, 107, 112—115, 195, 272, 287, 290, 434, 435, 437, 438, 440
 Бирюзовая матка 113
 Боксит 38, 243
 Брекчия 50, 140, 144, 198, 206, 212, 214, 225, 230—232, 237, 249, 272, 305, 442, 443, 457, 472
 Брусит 242, 243, 246, 273, 287, 289
 Бруштын см. Янтарь
 Бумажный шпат см. Известковый шпат
 Бутылочный камень 149
 Варисцит 12
 Везувиан 93, 116, 117, 163, 192, 272, 273, 287, 299, 315, 317
 «Венерины волосы» 188, 264
 Вениса 20, 91, 92, 94, 180
 Верлит 409
 Веронская земля 199, 484
 Вивианит 310
 Виикит 309
 Видуит 93, 116, 117, 494, 495
 Висмут самородный 475, 476
 Волосяники 151, 168, 188—190, 205, 264, 273, 290, 315, 354, 483, 485
 Волчец 105
 Волынит 307
 Вольфрам 56, 457, 488
 Вольфрамит 57, 58, 62, 84, 89, 294, 295, 320, 321, 385, 454, 455, 457, 464, 473—476, 480—482, 489, 492
 Воробьевит 48, 52, 58, 69, 70, 100, 104, 287, 291, 297, 317, 321, 334, 352, 353, 449, 452, 457, 460, 461, 488
 Вулканическое стекло см. Кулибинит
 Габбро 127, 213, 248, 287, 341, 386
 — лабрадорит 180
 — норит 126, 288
 — росссо 232
 Гагат 266, 269, 270—273, 285, 288, 300, 313, 314. См. также Уголь смолистый
 Галенит 345
 Галит 263, 287
 Галлуазит 243, 244, 287, 288
 Галмей 12
 Гарниерит 12
 Гаюин 12, 140
 Гейландит 198
 Гелеолит 122
 Гелиотроп 168, 194, 196, 197, 199, 201, 203, 205, 210, 236, 238, 272, 273, 288, 449
 Гематит 16, 185, 189, 264, 272, 273, 287, 289, 315, 345, 475. См. также Железный блеск
 Гердерит 333, 340
 Германская яшма 197
 Гессонит 91—93, 271, 296, 315, 401, 402
 Гётит 179, 189, 475
 Гиалит 107—110
 Гиацинт 29, 90, 91, 93, 173, 180, 272, 273, 297, 315, 355, 424, 426
 Гидрофан 107, 108, 309
 Гиперстен 12
 Гипс 124, 250—252, 272, 288, 416
 Гишер (гешир) 270, 314
 Глауколит 130, 132, 135, 136, 140—144, 148, 447
 Глаукофан 21, 151
 Глина 29, 53, 56, 57, 72, 75, 81, 100, 112, 114, 146, 192, 200, 243—245, 251, 255, 288, 296, 297, 300, 326, 332, 333, 339, 347—349, 351, 353, 358, 364, 365, 377, 406, 407, 424, 430, 450, 467, 481, 482, 486
 Глинки см. Оливин-хризолит
 Гнейс 31, 81, 92, 123, 141, 142, 217, 287, 289, 291, 302, 317, 331, 338, 354, 358, 407, 460
 Гольш 199, 312
 Горный мозг 294, 328, 329, 337, 348, 487.
 См. также Каолин
 Горный хрусталь 13, 15, 16, 18, 77, 78, 81, 126, 150, 151, 168—172, 174, 176, 179, 180, 190, 200, 204, 205, 264, 272, 273, 287, 288, 306, 308, 310, 313—315, 317, 321, 326, 328,

- 341, 342, 345, 347, 348, 362, 363, 417, 424, 427, 432, 433, 435, 439—442, 445, 446, 449, 460, 464, 467, 471, 476, 477, 479, 483—485, 491, 494. См. также Кварц
- Горный хрусталь бесцветный 191, 348
— дымчатый 172—176, 179—181, 191, 272, 273, 287. См. также Кварц дымчатый
- Горшечный камень 243, 247
- Гранат 19, 21, 26, 28, 29, 39, 42, 53, 54, 85, 91—94, 97, 100, 105, 116, 117, 121, 165, 187, 269, 271—273, 287—289, 296, 298—300, 302, 313, 315, 321, 333, 337, 340, 345, 348, 353, 355, 365, 375, 401, 402, 405, 425, 431, 437, 441, 463, 484, 490, 493, 494
— хромоновый 64, 94. См. также Уваровит
— черный 32, 270, 321
- Гранит 19, 20, 22, 28, 29, 50, 53, 56, 59, 64, 78, 79, 81, 83, 92, 100, 104, 107, 109, 111, 112, 117, 123, 127, 129, 135, 141—143, 145, 159, 161, 175, 177, 178, 180, 184, 217, 221, 222, 232, 236, 302, 305—307, 315, 317—322, 327, 329, 331, 334—339, 345, 348, 352, 354, 355, 358, 363—365, 373, 377, 385, 387, 388, 391, 392, 394, 402, 406, 407, 417, 424, 425, 427, 430—433, 438, 439, 442, 445, 447—450, 456, 457, 459, 461, 462, 464—469, 471—475, 477, 479—483, 486, 487, 491, 493
- Гранито-гнейс 32—34, 50, 54, 75, 82, 121, 143, 146, 290, 291, 318, 319, 321, 330, 331, 334, 339, 342, 349, 358, 361, 364, 365, 417, 423, 425, 456, 460, 493
- Гранодиорит 386
- Гранулит 460
- Графит 12, 115, 130, 140, 143, 144, 146, 155, 265, 266, 272, 273, 341, 447
- Грейзен 49, 84, 129, 417, 465, 466, 473, 475—478, 480
- Гроссуляр 91, 93, 116, 287, 495
- Даунит 97
- Дацил 198
- Делессит 212
- Демантоид 18, 94—97, 120, 272, 273, 285, 288, 315, 317, 491, 495
- Демидовит 256
- Дендрит 165, 193, 201, 206, 210, 213, 219, 223, 225, 483, 486
- Дербишский шпат 262
- Дерновик 174, 301
- Десмин 65, 310, 333, 377, 401, 403, 405, 406, 467, 468, 471
- Диабаз 18, 24, 201, 212, 219, 236, 292, 303, 305
- Диаллаг 95, 248
- Диаспор 43
- Диоксид 12, 93, 140, 148, 162, 272, 290, 340, 341
- Диоптаз 64, 119, 120, 273, 287, 439, 440
- Диорит 113, 305, 312, 315—317, 369, 372—374, 376, 387, 389, 406, 407, 412
- Дистен 21, 117, 118, 287, 289, 315, 317, 493.
См. также Овсянка
- Дифанит 44, 375, 395, 401, 403
- Дифроит 101
- Доломит 16, 17, 21, 29, 40, 42, 72, 83, 140, 162, 168, 298, 303, 304, 337, 355, 438
- Достокан 26, 116
- Дунит 18, 21, 96, 288, 408, 416
- «Дурман» 54, 358
- Дюмортьерит 333, 340
- Еврейский камень см. Письменный гранит
— шпат 128
- Жад 246, 248
- Жадцит 151—154, 163, 248, 436, 490
- Железный блеск 122, 264. См. также Гематит
- Железняк 142, 377, 475, 481
— бурый см. Лимонит
— магнитный 14, 19, 331, 364, 481
— хромистый см. Хромит
- Желтяк 28, 347
- Жемчуг 12, 257, 300, 302, 434, 496
- Жемчужный шпат 124
- Жигулевский мрамор 252
- Жильбертит 296, 333, 345
- Заберзат (забарджат) 63. См. также Иаумруд
- Зеленокаменные породы 17, 18, 21, 222, 330, 351, 355, 367, 407
- Златоискр 186
- Змеевик 12, 19, 95—97, 100, 111, 116, 117, 124, 153, 155—157, 161, 162, 200—202, 206, 221, 242—246, 248, 249, 255, 273, 287—289, 292, 293, 297, 299, 300, 315—317, 321, 330, 333, 341, 342, 346, 348—351, 353—355, 358, 367, 386—388, 400, 403, 406, 407, 415—418, 443, 447
— благородный 248, 249, 287, 333
- Золото 14, 16, 19, 21, 30, 37, 39, 61, 74, 78, 83, 88, 93, 95, 96, 106, 112, 118, 130, 131, 133, 171, 174, 182, 189, 208, 244, 420, 429, 430, 434, 451, 493, 496
- Иакинф 91
- Иаспини 210
- Идокраз 116
- Известковый капельник 257, 449
— шпат см. Исландский шпат
- Известняк 19, 21, 27, 40, 42, 83, 114, 124, 130, 134, 136, 141—143, 145, 146, 180, 190, 197, 199, 200, 212, 219, 230, 236, 255—257, 260, 265, 270, 287—289, 292, 297—299, 303, 304, 306, 307, 311, 319, 340, 351, 355, 413, 416, 430—432, 438, 440, 445, 447
- Известняк мраморовидный 304, 313, 430, 442, 444, 445
- Изумруд 26, 41, 43—47, 53—56, 58, 61, 63—68, 76, 94, 95, 98, 120, 169, 193, 261, 265, 272, 273, 287, 315, 317, 319, 321, 322, 366—372, 375—385, 389, 390, 392, 393, 395, 401, 402, 405—407, 411, 412, 414—420, 431, 434, 437, 494
— вилюйский 117
- Ильменит 264, 425
- Ильменорутил 424
- Иолит 116
- Искряк 186
- Исландский шпат 12, 146, 196, 256, 257, 260, 311, 312, 449, 485, 494—496
- Итаколумит 17, 21
- Ию (Ию-ти) 153

- Каламин 12
 Калиевый полевоы шпат 27, 65, 122, 123, 406. См. также Полевоы шпат
 Калифорнит 116, 117, 192
 Кальцит 120, 140, 165, 201, 204, 205, 257, 258, 288, 304, 345, 351, 416, 479, 492, 493
 Каменная соль 12, 263, 272, 273, 288
 Каменный мозг 85
 Канкринит 129, 287, 297, 315, 423, 425—427
 Каолин 43, 75, 109, 111, 112, 127, 243, 244, 245, 287, 293, 345, 352, 367, 373, 376, 386, 388—390, 401, 404, 405, 430, 436. См. также Горный мозг
 Капельник натечный см. Известковый капельник
 Карбункул 26, 91. См. также Альямдин
 Карнеол 168, 193—196, 198—202, 288
 Карнеолоникс 168
 Касситерит 58, 62, 105, 295, 320, 333, 340, 459, 464, 475
 Ках 153
 Кахолонг 197, 199, 201, 202, 204—206, 250, 264, 449, 450, 485, 486. См. также Опал молочный
 Кварц 13, 14, 16, 18, 28, 29, 42, 49, 50, 52—57, 64—66, 76, 83, 86, 100, 102, 105, 108, 113, 114, 121, 129, 133, 135, 146, 151, 162, 165, 167, 168—242, 256, 262, 273, 287, 289—291, 293—296, 299, 304, 308, 310, 315, 317, 321, 331—336, 342, 346, 349—351, 354, 355, 358, 361—365, 376, 377, 385, 387, 389—395, 401, 402, 405—409, 411, 414—417, 423—425, 429, 431—433, 438, 439, 441, 442, 444, 445, 450, 457, 459—461, 465, 469—472, 475, 476, 479—482, 484, 486, 487, 491—493. См. также Горный хрусталь
 Кварц белорецкий (белоречит) 185, 186, 212, 273, 445
 — белый 204, 215, 346, 362, 467
 — дымчатый 28, 52, 53, 55, 57, 65, 77, 78, 80, 82, 85, 86, 104, 128, 168, 170—174, 177, 178, 188, 189, 200, 204, 205, 272, 273, 287, 290, 296, 297, 301, 308, 310, 315, 317, 321, 324, 327, 333, 334, 337, 339, 340, 342, 346, 358, 359, 362—365, 377, 389, 392, 393, 400, 401, 405, 417, 423, 431, 435, 438, 439, 442, 445, 446, 449, 456, 457, 460, 462, 463, 465—470, 472—474, 478, 479, 481, 483, 484, 486, 491, 492, 494, 495. См. также Горный хрусталь дымчатый
 — золотистый 58, 168, 174, 315
 — молочный 171, 172, 183, 185, 189, 445
 — прозрачный 168
 — радужный 168
 — родзитовый 168, 189
 — розовый 50, 103, 168, 170, 171, 183—185, 272, 273, 287, 296, 297, 315, 317, 321, 437, 442, 445—447, 449
 — сапфировый 168, 188
 — синий 188
 Кварцевый порфир 230, 231, 244, 287, 442
 Кварцит 16, 118, 146, 166—168, 184—187, 211—213, 229, 233, 235, 272, 273, 287, 304, 305, 308, 316, 317, 386, 430, 442
 Квасцы 155
 Кератофир 219
 Княнит 55, 71, 72, 117, 187, 272, 273, 429—434
 Кимберлит 22, 492
 Клинохлор 93
 Кокшаровит 140, 144
 Колумбит 82, 320, 321, 339, 340, 349, 352, 360, 376, 392, 401, 404, 405, 425
 Колчедан 135, 263, 450, 481
 — мышьяковый 56, 57, 473—476, 480, 481
 — серный 16, 36, 139, 144, 185. См. также Пирит
 Колыб-таш 35, 242—245, 247, 287, 288, 436, 440
 Конгломераты 22, 214
 Коралл 12, 190, 257, 300, 434
 — окремненный 190, 288
 Кордиерит 116, 272, 273, 287, 292, 315, 317, 321, 333, 334, 340, 342, 353
 Корунд 13, 14, 19, 21, 26—38, 42, 43, 98, 273, 286—288, 293, 317, 319, 321—323, 328—330, 335, 346—349, 352, 355, 359, 367, 424—427, 429—434, 438
 Копачий глаз 30, 124, 151, 168, 188, 189
 Красный античный порфир см. Порфидо росс антико
 Кремень 110, 111, 113, 168, 190, 192—194, 197, 198, 200, 201, 209, 210, 236, 273, 287, 288, 307, 309, 312, 377, 394
 Криолит 38, 82, 425
 Криптоперит 124
 Кровавик 264
 Кровавая яшма 197
 Крокидолит 151, 188
 Крокоит 416
 Кулибинит 149, 449, 457
 Купфферит 431
 Кыштымнит 27, 31, 37, 38, 323
 Лабрадор 124—127, 272, 273, 288, 303, 305—309. См. также Полевоы шпат
 Лабрадорит 50, 78, 425—427, 299, 307
 Лабрадоровый порфир 248
 Ладжавад 134
 Лазоревый (лазуревый) камень см. Лазурит
 Лазувард 134
 Лазулит 12
 Лазурит 3, 11, 13, 40, 88, 124, 129—131, 136—148, 155, 254, 273, 287, 298, 315, 434—436, 438, 439, 447, 448, 490
 Лал 26, 39, 41, 91, 434
 «Леденец» 253
 Лейкосапфир 315, 355
 Лепидолит 80, 167, 272, 273, 287, 315, 317, 321, 333, 334, 340, 346, 349—353, 358, 365, 401, 403, 424, 454, 457, 459—461, 491
 Лепидомелан 425
 Лептохлорит 236, 312
 Лидийский камень 205, 449, 485, 486
 Лимонит 16, 19, 140, 179, 185, 394, 400, 405
 Лиственит 167, 168, 287, 316, 317
 Литографский камень 313, 314
 Ломонит 333, 354
 Лунный камень 121, 124, 272, 273, 287, 292, 298, 303, 308, 310, 315, 317, 426, 449, 463, 471
 Лучистый камень 376, 389
 Люмахелла 257
 Ля-джава 130
 Ляпис-лазули см. Лазурит
 Ляпис-лазурь см. Лазурит

- Магнезит 201, 250
 — кремнистый 197, 250
 Магнезиальные породы 27, 243, 246
 Магнетит 16, 96, 308, 331, 354, 363
 Малакон 82, 425, 492
 Малахит 3, 209, 253—256, 272, 273, 287, 289, 315, 317
 Мамонтова кость 113
 Мандельштейны 200
 Марганцовые окислы 57, 254
 Маргарит 293, 323, 375, 388, 395, 401, 403, 405, 409, 410, 414
 Мареканит 150, 495
 Мариопозит 167
 Марказит 41, 263
 Мармолит 155, 246
 Мартит 492
 Марундит 293, 323, 378, 413, 431
 Медная зелень 475
 Мелафир 175, 198, 200, 288, 299
 Мергаль 212, 288, 298, 418
 Метаксит 96
 Миаскит 31, 33, 319, 321, 423, 425
 Мигматит 322, 355, 388, 393, 394, 407, 410, 411, 413, 415, 423, 431
 Микроклин 120, 121, 291, 293, 321, 334.
 См. также Полевой шпат
 Микроклиновый пертит см. Полевой шпат
 Миндальный камень 206, 483, 485, 486, 487
 Мокский камень 168
 Молдавит 12, 149
 Молибденит 376, 400, 401, 405, 411, 414, 474—476, 480
 Молибденовый блеск см. Молибденит
 Мончикиты 288
 Морганит 69
 Морион 128, 168, 172, 173, 491
 Мороксит 447
 Морская пенка 250, 266, 272, 315, 317
 «Морские камешки» 199
 «Морской ладан» 268
 Моховик 168, 205, 206, 248, 249, 300, 449, 485, 486, 487
 Мрамор 10, 12, 29, 31, 32, 34—36, 38, 94, 130, 135, 141, 142, 144, 155, 161, 162, 167, 211, 230, 231, 245, 246, 248, 249, 251—253, 255—257, 260, 272, 287, 289, 298, 303—307, 311—317, 330, 333, 340, 341, 437, 438, 442, 443, 445—447, 456, 464, 488
 — таврический 258
 — хромовый 315
 Мусковит 56, 167, 243, 291, 297, 321, 331, 333, 337, 340, 349, 363, 364, 388, 399, 401—406, 461, 469, 491, 493
 «Мыльник» см. Полевой шпат
 Мыльный камень 242
 «Мыляк» см. Полевой шпат
 Наждак 26, 27, 31, 32, 34—36, 38, 319, 323
 Натек известковый 257, 287, 288, 317, 485, 486
 — кварцевый 487
 — сталагмитовый 436
 Натролит 12
 Нефелин 130, 287, 297, 318, 385, 423, 425, 438. См. также Элеолит
 Нефрит 11, 13, 40, 88, 97, 110, 121, 133, 138, 139, 148, 151—154, 156—164, 193, 197, 210, 212, 236, 242, 247—249, 262, 272, 273, 286, 287, 299, 315, 317, 434, 435, 447, 448, 490
 Нефть 112, 270
 Образный камень см. Агальматолит
 Обсидиан 149, 150, 238, 270, 272, 273, 287, 299, 313
 Овсянка 118, 432. См. также Дистен
 Окаменелое дерево 107, 168, 191, 192, 202, 287, 288, 317
 Оливин 19, 21, 22, 95, 96, 116, 288, 293, 299, 300, 319, 330, 355, 409
 — хризолит 116
 Олигоклаз 120, 123, 292, 303, 351, 392, 408, 419, 468
 — андезин 402
 Оловянный камень см. Касситерит
 Онкс 168, 193—196, 203, 204, 206, 256, 258—261, 312, 313, 315, 448, 449, 485
 — мраморный 196, 244, 257—259, 261, 272, 273, 286—290, 314, 436, 437, 449
 Онкозин 243, 342, 345
 Опал 13, 107—112, 168, 191, 192, 205, 206, 209, 237, 287, 288, 290, 300, 307, 310, 349, 350, 440, 442, 449, 483, 487, 488, 493—495
 — белый 486
 — благородный 107, 108, 110, 272, 300, 494
 — восковой 107, 109, 110
 — деревянистый 107, 110, 202
 — молочный 107, 108, 110. См. также Кахлонг
 — огненный 108—111
 — яшмовый 199
 Орлец 3, 37, 164, 165, 209, 254, 272, 285, 289, 315, 317, 360
 Ортит 144, 309, 321, 425
 Ортоклаз см. Калиевый полевой шпат
 Офиокальцит 12, 248, 249, 257, 258, 289, 300, 315—317, 351, 447
 Офит 246, 248
 Пагодит 242
 Паризит 416
 Пегматит 21, 22, 27, 28, 36, 46—59, 64—67, 70, 75, 78, 79, 82, 84, 85, 100, 103—105, 110, 116, 120, 123, 124, 128, 129, 146, 173—175, 178, 180, 181, 183, 184, 286, 287, 290—298, 301, 303, 308—310, 317—324, 330, 333—335, 337—343, 346, 348—351, 353—355, 357—361, 364—367, 371, 374—376, 377, 378, 382, 384—395, 399, 402—415, 417—419, 423, 425, 431—433, 437—439, 445—449, 454, 456—458, 460—462, 465—468, 470, 480—482, 484, 491—493
 Пеликанит 107—109, 111, 112, 309
 Перелив 190, 193, 196, 200—202, 215, 273, 315, 355
 Перидот 116
 Перламутр 42, 257, 300
 Перловый камень 149
 Пертит 52, 121, 124, 364, 365, 470
 Песчаник 22, 107, 162, 170, 204, 236, 270, 288, 303, 305, 307, 441, 472
 Петалит 352

- Пешки 44
 Пирази 41
 «Pietra dura» 196
 Пимелит 155
 Пирит 16, 36, 130, 140, 146, 185, 186, 223, 226, 228, 263, 264, 272, 273, 304, 309, 315, 320, 333, 340, 345, 416, 432, 480, 481. См. также Колчедан серный
 Пироксен 95, 162, 189, 226, 233, 288, 293, 299, 330, 388
 Пироксенит 96, 288, 292, 319, 408, 409, 416
 Пироп 91, 288, 299, 300, 490—492
 Пирофиллит 243
 Пироклор 425
 Писсит 111
 Письменный гранит 46, 49, 56, 58, 60, 85, 92, 100, 103, 104, 128, 129, 143, 174, 295, 297, 315, 317—324, 331, 334, 336, 337, 339, 341, 342, 348, 349, 353, 354, 358, 361, 363—367, 390, 425, 445—447, 449, 459, 462, 463, 465, 467, 482, 483, 495
 Плавик (плавиковый шпат) см. Флюорит
 Плагноклаз 124, 233, 292, 293, 321, 322, 333, 334, 342, 351, 354, 375, 378, 390, 401, 402. См. также Полевой шпат
 Плагноклазит 387, 391, 401, 409
 Плазма 64, 168, 196, 197, 200—202, 212, 236, 238, 272, 449, 494
 Платина 16, 21, 95—97
 Плотный тальк 242
 Плюмазит 293, 322, 323, 349, 378, 413
 Пневматолит 294, 295, 319, 334, 385, 457, 458, 464, 465, 480, 482, 492, 493
 Полевой шпат 27, 28, 42, 43, 49, 50, 52—55, 64—66, 78, 80, 81, 85, 86, 90, 101, 102, 104, 105, 109, 120—124, 128—130, 135, 140, 143, 146, 173, 206, 212, 213, 229—231, 233, 234, 245, 287, 291, 293, 295, 296, 303, 306, 308, 310, 311, 316, 323, 333, 334, 337, 339—341, 345, 348, 349, 351, 353—355, 358, 362—365, 374, 375, 377, 384, 387—396, 401—408, 411, 414, 423—425, 430, 433, 444, 445, 452, 459—463, 466—471, 473, 481—484, 486, 491. См. также Калиевый полевой шпат, Пертит, Альбит, Амазонский камень, Андезин, Лабрадор, Микроклин, Плагноклаз
 Полевошпатовая порода 29, 33, 34
 «Полосатик» 205, 487
 Полуопал 107—111, 191, 192, 205, 272, 273, 483, 485—487
 Порфидо верде антико (Porfido verde antico) 231, 316, 442, 444, 447
 Порфидо rosso антико (Porfido rosso antico) 272
 Порфир 114, 199, 205, 211—215, 229—231, 234—236, 241, 243—245, 272, 287, 290, 299, 312, 315—317, 324, 386, 443, 444, 456, 472, 483, 485—487
 Порфирит 114, 213, 230, 234, 236, 304, 305, 316, 330, 442
 Празем 168, 188, 189, 233, 272, 273, 315, 449
 Пренит 12, 117
 «Припас» 128, 331, 332, 358
 Пуддинг 441
 Пуддингштейн 235, 314
 Пудожский камень 303
 Радиолит 286, 287, 290, 436
 Рапакиви 87, 127, 310
 Ратовкит 262, 273, 307
 Раухтопаз см. Топаз дымчатый и Кварц дымчатый
 Ретинит 268
 Риолит 199
 Роговая обманка 46, 97, 140, 144, 161, 205, 212, 222, 231, 234, 316, 417, 460, 486
 Роговик 164, 168, 190—192, 204, 210, 217, 229, 273, 287, 299, 310, 312, 313, 441, 464, 472, 476, 485
 Родицит 348, 349
 Родонит 164, 272, 273, 287, 315, 317
 Родузит 151
 Ростерит 52, 69, 340
 Рубеллит 97, 99, 100, 107, 273, 348—350
 Рубин 19, 20, 26—30, 39—42, 91, 92, 134, 165, 169, 272, 273, 298, 313, 315, 317, 347, 348, 352, 354, 355, 367, 378, 429, 431, 433, 435—437, 493
 — баллас см. Шпинель
 — балэ см. Шпинель
 — кидельский 92
 — сибирский 97, 348
 Рубиновая матка 30
 Рубиновый шпат 165
 Рудный цветок 261
 Рутил 21, 64, 65, 97, 168, 178, 189, 264, 273, 287, 290, 315, 317, 374, 397, 400, 401, 405, 415
 «Рябчик» 128, 331
 Самарскит 425
 «Самодцвет» 98. См. также Турмалин
 Сапфир 19, 26—30, 32, 33, 37, 116, 117, 261, 272, 273, 288, 315, 317, 328, 347, 348, 352, 354, 355, 367, 422
 — водяной 116
 Сапфирин 110, 168, 194
 Саранит 43
 Сардер 168, 195, 197, 199, 203, 206
 Сардоникс 168, 193, 195, 203, 206
 Селадонит 196, 200, 212, 299, 485
 Селенит 124, 250—253, 272, 273, 286—288, 315, 317
 Сепиолит 12, 250, 288
 Сера 140, 146, 148, 295
 Сердолик 18, 110, 168, 179, 193, 194, 198—207, 238, 272, 273, 299, 312, 315, 431, 434—436, 440, 442, 449, 450, 452, 453, 485, 487, 493—495
 Серпидит 243, 345
 Серпентин 248, 249, 272, 390, 441
 Serpentino antico 231, 232, 248
 — verde antico 213, 232
 Сиберит 97
 Сиенит 18, 22, 31, 33, 34, 50, 130, 297, 315, 318, 385, 423, 425, 438
 — корундовый 31, 36
 Сиенито-гнейс 22
 — гранит 161, 465
 «Синик» 292
 «Синяк» 66, 358, 394
 Скаполит 80, 130, 132, 140, 425
 «Скварь берилловая» 54, 358
 Сколецит 140
 Скородит 476

- Сланец 14, 29, 66, 67, 75, 118, 161, 231, 236, 244, 264, 290, 305, 321, 328, 352, 367, 368, 370—372, 375, 379—382, 386, 389, 390, 394, 400, 401, 403, 404, 406, 411, 417, 419, 432, 434, 438, 441, 464, 472, 481, 482
 — актинолитовый 29, 64, 113, 158, 222, 322, 323, 349, 355, 367, 386, 389, 392—394, 400, 403, 413, 417
 — актинолитово-талыковский 387, 394, 400, 409, 413
 — актинолитово-хлоритовый 322, 387—392, 395, 403, 409, 410, 415
 — амфиболитовый 162
 — биотитовый 377, 384, 387, 390—393, 395, 400, 403, 404, 409, 417
 — глинистый 114, 166, 212, 237, 373, 386, 464, 487
 — дистеновый 118
 — змеиный 36
 — изумрудный 374—376, 378, 387—391, 394—396, 400—402, 404, 407, 414
 — кремнистый 114, 218, 222, 236, 441
 — кристаллический 153, 157, 159, 287, 288, 292, 298, 305, 317, 319, 321, 330, 346, 355, 373, 385—388, 390, 402, 405, 415, 417, 431, 447, 456
 — метаморфический 212, 213, 229, 230, 232, 233, 235, 236, 238, 299, 319, 329, 355, 375, 378, 404, 407, 418, 447
 — роговиковый 232, 456
 — роговообманковый 27, 233, 246, 287, 290, 317, 417
 — слюдисто-кварцитовый 162, 484
 — слюдяно-талыковский 390, 391, 399
 — слюдяной 16, 43—45, 64—67, 75, 76, 81, 91, 94, 118, 187, 188, 289, 317, 320, 323, 347, 358, 369, 371, 373, 376—378, 386, 387, 389, 391, 395, 396, 402, 406, 407, 417, 419, 437, 456
 — тальково-серицитовый 243
 — тальково-хлоритовый 16, 387, 401
 — тальковый 92, 243, 287, 290, 307, 373, 376, 378, 386—390, 392, 394, 395, 403, 406, 417
 — тремолитовый 29, 351
 — фукситовый 167, 272, 315, 416, 433
 — хлоритовый 19, 29, 35, 44, 323, 373, 376, 403, 406
 — эпидотово-биотитовый 402
 — яшмовидный 200, 236, 444
 Слюда 44, 51, 55, 56, 58, 59, 65—68, 81, 102, 104, 108, 121, 135, 140, 142, 146, 167, 184, 186, 187, 208, 287, 326, 331, 347, 349, 351, 358, 364, 365, 377—379, 393, 396—399, 401, 404, 405, 407, 416, 422, 424, 425, 430, 433, 439, 447, 459—461, 464, 467, 472, 473, 475, 478, 482—484, 491, 493, 494
 — зеленая 296, 333, 339, 342, 345, 358, 363
 — хромовая 27, 30, 83, 167, 186, 316, 378, 430
 — черная см. Биотит
 Смазень 172
 Смарагд 63, 95
 Смоляк 172, 358
 Смоляной камень 149
 Содалит 40, 129, 130, 447, 272, 273, 287, 297, 315, 317, 423, 425—427, 435, 438, 447
 Соймонит 32
 Соколинный глаз 151, 168
 Солнечный камень 122, 272, 273, 303, 447, 448
 Соссюрит 228
 «Сочи-ква» 192
 Союзный камень 49, 81, 316
 Спессартин 92, 315, 364, 365
 Сподумен 12, 296
 Ставролит 93, 187, 287, 289, 315, 317, 431, 493
 Сталагмит 257, 288
 Сталактит 257, 260, 261, 288, 311, 315
 Стеатит 242—244, 247, 272, 273, 287, 315
 Стефанит 205, 485
 Стефанов камень 168, 206
 «Стрелы амура» 179, 188, 189
 Струганец 66, 171, 172, 359
 Сфен 120, 122, 290, 298, 341, 425
 «Сырец» 49, 52, 54, 58, 77, 80—82, 340, 364, 424
 Табас 77
 Тагилит 256
 Тальк 27, 104, 142, 162, 242, 243, 244, 247, 255, 288, 289, 293, 317, 323, 353, 388—391, 394, 395, 398, 399, 401, 403—405, 409, 411, 413, 415, 419, 436, 467
 — плотный 242, 243, 315
 «Талики» 244
 «Тальяшка» 359
 Тамрика 41
 Тигровый глаз 151, 168, 188
 Титанит 120, 272, 273
 Титаномагнетит 93
 Томсонит 12
 Топаз 13, 16, 19, 28, 49, 52, 54, 56, 58, 65, 71, 72, 74, 75, 77—90, 104, 121, 128, 169, 172, 261, 272, 273, 287, 288, 291, 293, 295—298, 300, 307, 308, 310, 315, 317, 321, 322, 326—329, 331—333, 337, 339, 340, 342, 346—348, 350, 352—355, 358, 359, 376, 401, 402, 405, 422—429, 431—433, 438, 439, 449, 450, 452, 457, 459, 460, 462—464, 466—468, 470, 475—483, 486—495
 — дымчатый см. Кварц дымчатый
 — кракля 171
 — «сибирский» 79, 176
 Торанит 295
 «Тошак» 331, 332, 339, 340, 358, 365
 Трахит 236
 Тремолит 151, 189, 290, 317, 354, 401, 402, 464
 Тумпаз 64, 77, 172, 326, 328
 Турмалин 27—29, 43, 45, 46, 49—53, 57, 64, 65, 67, 69, 70, 79, 81, 82, 84, 86, 89, 97—106, 124, 167, 174, 184, 189, 272, 273, 287, 291, 292, 296, 297, 308, 315, 317, 321, 322, 326—329, 333—335, 337, 340—342, 346, 348, 351—354, 359, 365, 374, 376, 387, 390, 392, 395, 397, 401, 402, 405, 406, 431, 432, 434, 437—439, 445, 446, 449, 450, 452, 455, 457, 459—463, 466—471, 473—475, 484, 488, 492, 493
 Турьит 111
 Туф 114, 199, 206, 212, 217, 219, 236, 237, 300, 312, 313, 314, 442, 487, 493
 — известковый 258
 Тяжеловес см. Топаз

- Уваровит 64, 94, 120, 272, 273, 288, 300, 315, 317. См. также Гранат хромовый
«Уголь» 98, 102. См. также Шерл черный
Уголь 270, 271
— бурый 268, 269
— смолистый 269. См. также Гагат
Уннаби 41
Уралит 316, 417
- Фельзитовый порфир 230, 474
Фенакит 43, 64, 65, 74—77, 82, 121, 265, 272, 273, 287, 315, 321, 367, 374, 377, 379, 383, 401, 402, 405, 406, 411, 415, 424—428
Фируза 113
Флогопит 144, 293, 341
Флюорит 10, 53, 57, 64, 65, 76, 84—86, 132, 144, 261, 262, 272, 273, 287, 289, 308, 317, 320, 321, 367, 374—377, 385, 388, 390, 399, 401—406, 439, 449, 457, 464—469, 475, 478, 480, 481, 483, 484, 487, 488, 490—492
Формовочный камень 244
Фосфат глинозема 340
— меди 256
Фторапатит 352, 401
Фузит 30, 167, 186, 273, 431—433
«Фуношак» 242
- Халцедон 16, 107, 110, 111, 168, 174, 179—181, 188, 191—209, 227, 228, 230, 231, 237, 238, 258, 272, 273, 288, 299, 307, 309, 312, 313, 315, 317, 349—351, 353, 355, 388, 394, 400, 401, 405, 431, 435, 439, 441, 442, 448—450, 453, 457, 458, 483, 484—488, 493—495
— восковой (нежно-желтый) 168
— голубой 204—206
— дендритовый 168
— молочно-серый (облачный) 168
— синий 202—206
— точечный 168, 206
Халцедоновый агат 195
Халцедоникс 168, 195
Хлорит 27, 189, 293, 345, 388, 393—395, 398, 399, 401—406, 409, 410, 413—415
Хлоритоид 293
Хондрит 39
Хризоберилл 43—45, 75, 76, 116, 272, 273, 302, 315, 377, 401, 403, 405, 410, 414, 415, 429, 431. См. также Александрит
Хризоколла 255
Хризолит 19, 26, 46, 51, 56, 94—96, 116, 261, 265, 490—492
Хризопраз 117, 168, 190, 192, 199, 200, 272, 273, 312
Хромвезувиан 273
— диопсид 300
— турмалин 83, 300
Хромит 94, 96, 416
Хромовый гранат см. Уваровит
«Хрушик» см. Эвклаз
Хрусталь 169
— дымчатый см. Кварц дымчатый
— шпатовый 204
- Цеолит 140, 179, 183, 205, 237, 296, 406, 407, 420
Церахат (Церахит) 194
Цимофан 43, 45, 124
Циннвальдит 308, 310, 321
Циркон 19—21, 64, 90, 91, 140, 273, 287, 288, 295—297, 317, 320, 348, 355, 400—402, 423—426, 428
Цитрин 168, 172, 174, 175, 346—348
Цоизит 12
«Цыган» 172, 358
- Чин-чин-ши 133. См. также Лазурит
Чиполин 142
- Шеелит 53, 295, 321
Шерл 46, 51, 97, 99, 100, 322, 353
— малиновый 97, 99, 101, 103—106, 180, 327, 346, 348—350, 353, 360, 437, 465
— черный 53, 57, 82, 97, 98, 100, 101, 103—105, 121, 189, 273, 297, 339, 346, 349, 355, 358, 392, 402, 424, 433, 463, 467, 482, 485. См. также «Уголь»
Ширл 28, 46, 57, 97, 394, 471
Шохан 185
Шоханский порфир 185, 273, 305, 306
Шпатель 26, 37, 39—42, 91, 272, 273, 287, 293, 298, 430, 434, 436—438
- Эвдиалит 271, 287, 295, 298, 303
Эвклаз 47, 70—74, 117, 272, 273, 315, 317, 429, 431, 433, 434
Эвксенит 320, 321, 339, 340, 352, 364
Эдельштадт изумрудный 121
Элеолит 12, 129, 272, 287, 315, 317, 423. См. также Нефелин
Элит 256
Энстатит 233, 293
Эпидот 65, 97, 170, 224, 226, 227, 232, 233, 235, 272, 273, 287, 290, 315—317, 321, 345, 377, 401, 402, 405, 425
Эфель 301, 429
Эфрит 465
Эшинит 423—425
- Ягут см. Яхонт
Якут см. Яхонт
Янтарь 266—269, 272, 273, 288, 300, 309, 315, 317, 495
Ярочит 111
Яспис 153, 172, 200, 204, 210
Яхонт 26, 437
Яшма 4, 10, 11, 13, 51, 153, 165, 168, 190, 193, 194, 196—201, 204—206, 209—242, 244, 272, 273, 287, 289, 299, 310, 311, 313—315, 317, 431, 434, 435, 437, 439, 442—444, 446, 447, 449, 452, 453, 465, 483—487
Яшмагат 221
Яшмовидная порода 212, 216

УКАЗАТЕЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

СОКРАЩЕНИЯ

басс.— бассейн
воав.— воавышенность
вол.— волость
г.— город
губ.— губерния
дер.— деревня
дол.— долина
дор.— дорога
з.— завод
зал.— залив
кол.— колодец
кам.— каменоломня
кар.— караул
кишл.— кишлак
кл.— ключ
котл.— котловина

креп.— крепость
м.— местечко, местность
м-ние — месторождение
мон.— монастырь
обл.— область
о-в — остров
оз.— озеро
окр.— округ
отд.— отдел
пер.— перевал
пещ.— пещера
побер.— побережье
пог.— погост
п-ов — полуостров
пос.— поселок
пр.— прииск

пров.— провинция
прист.— пристань
пуст.— пустыня
р.— река
разв.— разведка
р-н — район
росс.— россыпи
рч.— речка, ручей
с.— село, селение
слоб.— слобода
ст.— станция
у.— уезд
уроч.— урочище
уч.— участок
ущ.— ущелье
хр.— хребет
шт.— штат

Абагайтуйский кар. 205, 206, 486

Абакан, р. 235, 443

Абаран, р. 149

Абас-Туман, с. 199

Абинское, с. 270

Авачинская бухта 239

Австралия 21, 77, 107, 164, 253, 300, 366, 416, 418

Австрия 367

Авязова, дер. см. Шарыпова

Агдаш, с. 259

Агинский кряж 122

Агыр, р. 220

Аджарский хр. 192

Адольфов лог 16, 17

Адольфовский пр. 16

Адуй, р. 47—53, 60, 81, 128, 174, 178, 320, 324, 324, 328, 335, 349, 353, 357, 360—365, 368, 374, 401, 402

Адуйская, дер. 215

Адуйские копи 51, 52, 177, 320, 330, 335, 364, 362, 374

Адуйский камень, кордон, пр. и р-н 178, 329, 352, 361, 362, 385, 491

Адун-Чолон, гора 47, 48, 56, 57, 63, 83, 85, 86, 90, 103, 110, 122, 172, 174, 176, 262, 280, 447, 449, 451, 456—459, 465, 466, 469, 474, 482, 490, 492

Ажу, р. 191

Азия 4, 39, 113, 133, 151, 153, 434

Ай, р. 93

Ак-Байтал, пер. 437

Акика, т. 244, 258. См. также Ахал-цих

Ак-Кайраклы, р. 439

Акмолинская обл. 237, 439

Ак-су, р. 50, 200

Аксумбе, родник 114

Ак-Тайлян, горы 237, 440

Ак-Тау, гора 114

Акчим, дер. 187

Акша, р. 204, 487

Акшинская креп. 110, 203, 204, 238, 458, 487

Алабашка, дер. и р. 51, 52, 60, 77—80, 122, 129, 170, 320, 321, 326, 328, 335—337, 339, 340, 360, 385

Алагеа, гора 109

Алайский хр. 50, 98, 103, 133, 200, 260, 436

Алатау, р. и хр. 180, 200

Албатская, ст. 180

Алдан, р. 56, 237, 242

Алей, р. 234, 445

Алейский з. 234

Аленуйский рудник 181

Александр Канути, р-н 416

Александровский пр. и хр. 22, 188

Александрополь, г. 199

Аленгуй, р. 103, 458, 465

- Алжир 196, 258, 261
 Алиберовское м-ние 447
 Али-Мирза, гора 113
 Алкучаиская дол. 485
 Алтай 5, 13, 47, 59, 78, 79, 109, 110, 128, 129, 170, 172—174, 184, 185, 189, 190, 193, 200, 209, 211—214, 228—232, 239—241, 255—257, 272, 276, 278, 282, 286, 296, 297, 299, 329, 440, 442—444
 Алтанган, хр. и кар. 58, 104, 205, 238, 458, 483, 486. См. также Цаган-Олуй
 Алтын-Су, р. 119, 440
 Алтын-Тау, гора 114
 Алтын-Тюбе, м-ние 119, 120, 440
 Алушта, г. 311
 Альма, р. 199, 270, 312
 Альпы, горы 293, 417
 Америка 21, 50, 63, 65, 69, 95, 99, 113, 116, 117, 120, 122, 124, 128, 129, 154, 164, 167, 178, 183, 191, 196, 253, 258, 288, 300, 315, 366, 367, 384, 435
 Аметистовые копи 370
 Аму-Дарьинская обл. 50, 437
 Аму-Дарья, р. 114
 Амур, р. 152, 203, 206, 238
 Анадырский край 495
 Анадырь, р. 110
 Анатольский пр. 201
 Анбарка (Амбарка), р. 28, 101, 177, 326—329, 340, 342, 346—349, 355
 Ангара, р. 495
 Ангерн, оз. 267
 Англия 190, 261, 270, 288, 294
 Андреевская, ст. 445
 Андрусово, с. 108, 109
 Ани, г. 314
 Антан (Алтан), гора 479, 480
 Антонова гора 482, 483
 Аннуй, р. 237
 Аныл, р. 237
 Апачевка, дер. 251
 Апшара, р. 109
 Аравия 63, 107, 194, 200, 434—436
 Аракс, р. 314
 Аральское море 434, 437
 Арамилка, р. 166
 Арамилъ 171
 Арашиха, копъ 344
 Аргазы, оз. 54
 Аргаяш, оз. 424
 Аргентина 258
 Аргунский з. и острог 197, 205, 206, 485, 487
 Аргунское, с. 487
 Аргунь, р. 149, 175, 193, 197, 200, 203—206, 208, 210, 237, 238, 242, 449, 450, 452, 455, 456, 458, 485—488
 Ардаганский окр. 244, 258
 Аризона, шт. 191, 258
 Аркалык, лог 78
 Аркат, гора 237
 Армянское нагорье 199, 236
 Арпачай, р. 199
 Арсиан, гора 244, 258
 Артвинский окр. 314
 Архангельск, г. 179
 Архангельская губ. 56, 118, 124, 198, 291, 303
 Арчета, м. 172
 Аса, р. 200
 Асбестовые копи 92, 111, 274, 370, 372, 381, 385—387, 416
 Ассирия 191, 196
 Астраханская степь 263
 Аткучи, увал 486
 Атия, р. 216, 217, 240
 Аулие-Атинский у. 187
 Аушкуль (Ушкуль), оз. 218, 219, 240
 Аушкульская гора 218
 Афганистан 39, 113, 133, 134, 434
 Африка 21, 22, 63, 261, 272, 293, 323, 367, 378, 431, 492
 Ахалцих, г. 192, 244, 258, 314. См. также Акиска
 Ахматовские копи 93
 Ахтарагда, р. 93, 110, 117, 180, 494, 495
 Ахтенский рудник 53
 Ашапский з. 251, 252
 Ашюзук, гора 440
 Аят, р. 215, 316, 324
 Аятская слоб. 215
 Аятское, с. 19, 316, 324
 Аяхта, р. 493
 Бабушкин хр. 175, 181
 Багаряк 385
 Багдад, г. 113
 Бадахшан 39, 42, 130, 133, 134, 147, 154, 434, 435, 490
 Бадахшанские копи 39
 Бавка, дер. 51, 53, 61, 262, 294, 320—322, 385
 Баженова, ст. 64—66, 92, 111, 361, 372, 374, 377, 378, 383, 402, 403, 405
 Бажина, дер. 354
 Базаулык, р. 222
 Байн-Улан, горы 492
 Байдарская дол. 257
 Байдарские Ворота 257, 311
 Байкал, оз. 39, 93, 113, 133, 135, 140, 145, 245, 246, 446, 448, 493
 Бакакинский пр. 72, 429
 Бакакинские рос. 71—73, 83, 118, 430, 431
 Балканский п-ов 195
 Балтатау, гора 222
 Балтийское море 266, 267, 305
 Балхаш, оз. 440
 Бараши, дер. 268
 Барбота де Марни копъ 33, 34, 426, 427
 Барзовка, копъ 32, 33, 322, 323. См. также Борзовка
 Барнуково, с. 253
 Бар-Пяндж, г. 39
 Барун-Тарей, оз. 205
 Батагол, голыцы 56, 130, 156, 265
 Баталашинский отд. 314
 Батум, г. 192
 Батумская обл. 314
 Бахмут, г. 288
 Баш-Абаран, с. 149
 Башарта, м-ние 250
 Баш-Кадькляр, ст. 258
 Безымянная гора, копъ и р. 110, 337
 Беклемишева, дер. 316
 Бела, г. 188

- Белая, гора, дер., копь и р. 154, 157, 171, 179, 185, 229, 232, 238, 246, 304, 441, 443—445, 447, 469
 Белая Иша, р. 235
 — Уба, р. 230, 235, 444
 — Церковь, г. 50
 Белетуй, хр. и падь 484
 Белое море 93, 123, 128, 303
 Белозерский з. 185
 Белорецкая, ст. 185
 Белорецкий, пос. 445
 Белоярская вол. 166
 Бельбек, р. 270, 312
 Беннета о-в 494
 Бердичев, г. 308
 Бердичевский у. 107, 109
 Бережница, м. 309
 Березовка, р. 200, 208
 Березовск, г. 171, 173, 174, 176, 192, 321, 335, 336, 345, 416
 Березовская дача, копь и росс. 171, 174, 324, 374, 385
 Березовский з. 163, 170, 173
 Берестье, с. 268
 Беринга мыс 175
 Берислав, г. 268, 269
 Беркутинская (Беркутова) гора 218, 264
 Берлин 186, 262
 Бертева гора 264
 Бертевские росс. 264
 Бибой, р. 154—156, 159, 246, 490
 Бийск, г. 235, 444
 Билетуевский Шилин (Брусова грива), гора 58, 483
 Билючаны, с. 494
 Бирма 26, 39, 42, 95, 133, 152, 154, 298, 434, 436, 490
 Бирюза-Чай, р. 114
 Бирюса, р. 46
 Бисер, ст. 23, 24, 94
 Бисерская дача 15, 16, 94
 Бисерский з. и пр. 16, 23, 43, 94
 Благовещенск, г. 206
 Благодать, гора 265
 Блюмовская копь 78, 82, 91, 121, 422, 425, 426, 437
 Бобринец, с. 109
 Бобровка, р. 18, 23, 96, 350
 Богатое Болото, копь 346
 Богдашка, р. 159
 Богов утес 464
 Богомоллово, дер. 257
 Богословский з. и окр. 200, 201, 256, 316
 Боец, гора 57, 85
 Большая, р. 230
 — Батобия, р. 494, 495
 — Бобровка, р. 96
 — Быстрая, р. 122
 — Вьсь, р. 127
 — Ката, р. 191
 Большая Кибирева, р. 462
 — Мокруша, копь 339
 — Речка, р. и с. 230, 234, 444
 — Таловка, р. 234
 — Тальтия, р. 200
 Большеземельская тундра 179
 Большезерентуйская, дер. 206
 Большое Зимовье, грива 122
 Большой Анюй, р. 202
 Большой Бижиляр, р. 162
 — Двор, ст. 243
 — Еланчик, оз. и р. 54, 179, 182
 — Котел, р. 229
 — Нарин, р. 159, 160
 — Окункуль, оз. 322
 — Пит, р. 22, 493
 — Рефт, р. 44
 — Сап, р. 316
 — Соктуй, дер. 482
 — Султанбай, гора 218
 — Таганай, гора 187
 — Тигирек, гора 184, 445, 446
 Бом Иезус дос Мейрас, м-ние 416
 Бончковского копь 470
 Боржом, г. 199
 Борзовка, копь 27, 30—32, 37, 38, 117, 192, 193, 201. См. также Барзовка
 Борзовочная, гора 31
 Борзовские росс. 31, 32, 51
 Борзя, р. и ст. 455, 470, 471, 479, 482, 483
 Борисовка, дер. 118, 432, 433
 Борисовские (Соколиные) сопки 51, 54, 55, 118, 318, 322, 419, 430, 432, 433
 Борковская, гора 58, 85, 105, 463
 Боровичи, г. 180
 Боровое, оз. 171, 439
 Бородулино, дер. 166
 Борщовка, р. 461
 Борщовочный кряж и хр. 56—58, 77, 83—85, 98, 99, 103—105, 129, 174, 181, 272, 280, 447, 450, 452, 454—456, 458—463, 487—491
 Ботко, с. 270
 Бразилия 13, 16, 46, 47, 71, 74, 77, 83, 98, 99, 183, 195, 272, 296, 364, 416, 431
 Брест-Литовск, г. 309
 Бричмулла, с. 435
 Брянцевская копь 263
 Буг, р. 127, 191
 Буженинов бор 341
 Букан-Тау, гора 114
 Буки, дер. 126
 Букука, гора 58, 464
 Булгунях, р. 237, 494
 Булдуруйский кар. 487
 Булдым, оз. 31
 Булун, с. 202
 Булурдынтуй, р. 159
 Бургутуй, хр. 129
 Бурианис-Хеви, ст. 270
 Бурун-Баин, р. 492
 Бутев, р. 59
 Бухара 110, 114, 120, 130, 133—135, 180, 182, 435
 Бухтарма, р. 172, 230, 444
 Бызова, дер. и росс. 27—29, 322, 329, 330, 335, 355
 Бык, копь 344
 Быковский мыс 495
 Быньга, р. 171
 Быньговский з. 29, 171
 Бырка, р. и пос. 57, 85, 205, 481, 482, 486
 Быстрая, р. 143, 175, 494
 Быстриевка, р. 126
 Быстрянский отрог 122
 Бянкина, дер. 58, 85, 461

- Вавилон 196
 Ваган, г. 199
 Вагатеи, оз. 22
 Вагран, р. 64
 Важинка, р. 322
 Вауза, р. 198, 262, 307
 Валаамский мон. 266
 Валдай, возв. 198
 Вандж, р. 236
 Вардавирский (Михайловский) пер. 270
 Варзуга, р. 179, 302
 Вару, кишл. 153, 245
 Варшава 266
 Васильевский пр. 55, 179
 Ватиха, копь 321, 329, 341, 344, 345, 356, 360
 Величка, копи 263
 Вена 250
 Венгрия 107, 109, 195, 367
 Верный, г. 245, 436
 Верх-Исетская дача 98, 119, 290, 291, 336
 Верх-Исетские росс. 171, 174
 Верх-Исетский массив и окр. 189, 192, 201, 264, 318, 319
 Верхнейвинск, г. 119, 120
 Верхнейвинская дача 290
 Верхнейвинский з. 178
 Верхне-Кыштымский з. 178
 —Туриная дача 23
 —Туриный з. 215
 —Убинское, с. 230, 234
 Верхнеудинск, г. 110, 122, 123, 129, 246, 448, 458
 Верхнеудинский окр. 204
 Верхне-Уральск, г. 20, 211, 216, 217, 218, 220, 221, 224
 —Уфалейская дача 96
 Верхнеудинская креп. 211. См. также Верхне-Уральск
 Верхний Бибой, р. 159
 —Зеравшан, р. 130
 —Котел, р. 232. См. также Пихтовка
 Верхняя Алабашка, дер., 336, 337
 —Борзя, р. 175, 181, 205
 —Крутая, р. 52, 336
 —Тунгуска, р. 193, 202, 237
 Верхотурский тракт и у. 18, 28, 177, 211, 347, 361
 Верхотурье, г. 318, 320, 321, 326, 336, 385, 419
 Верхоянские горы 493
 Верхоянский окр. 495
 Византия 26, 91
 Викторинка, с. 308
 Викторовский пр. 20, 431
 Вилуй, р. 64, 93, 110, 117, 175, 180, 191, 193, 202, 206, 209, 237, 274, 493—495
 Вилуйск, г. 191, 202, 494
 Висимо-Шайтанский з. 96
 Витим, р. 56, 175, 191, 202, 203, 493
 Витимское нагорье 456
 Вишера, р. 187
 Владикавказский окр. 270, 313
 Владимирская губ. 198
 Владимирский рудник 439
 Внешняя Монголия 91, 122, 193, 204, 262, 300, 490
 Водяники, дер. 191, 192
 Волга, р. 198
 Волк-остров (Киж-остров) 176, 179, 181, 189
 Вологина, дер. 200
 Вологда, г. 179
 Вологодская губ. 179
 Волок, копь 343
 Волохские Махаринцы, с. 108, 109
 Волчиха, копь и р. 234
 Волчья, р. 109
 Вольнская губ. 50, 59, 78, 92, 107, 125, 126, 128, 175, 180, 197, 236, 243, 267, 268, 309
 Вольнь 59, 78, 87, 243, 247
 Воровская Рудня, дер. 126
 Воровушка, р. 234
 Воронинская яма 29
 Воронцово, ст. 127
 Воронья, гора и копь 58, 85, 105, 344, 463, 464
 Воскресенка, р. 444
 Восточная Сибирь 93, 110, 118, 137, 175, 202, 209, 241, 245, 493
 Восточное Забайкалье 57, 78, 129, 175, 193, 206, 207, 246
 Восточные Саяны 447
 Восточный Алтай 235
 —Памир 153
 —Туркестан 152, 153, 435
 Вторая Поперечная, р. 235
 Выгостров, дер. 124, 303
 Выдриха, р. и с. 230, 234
 Вятская губ. 191, 278
 Гагарская, дер. 166
 Газакин, р. 58
 Газимур, р. 181, 183, 487
 Газимурский хр. 461
 Гайчур, р. 109
 Галанина, дер. 352, 354, 361
 Галгатай, дер. 463
 Галисия, пров. 46
 Гангачан, р. 237
 Ганиха, копь 344
 Ганчул, р. 109
 Ганьсу, пров. 133, 153, 154, 242
 Гаран, м. 39
 Гарни-Чай, р. 259
 Гарц, горы 14
 Гасберга копь 54, 82, 426, 427
 Гатчина, м. 250
 Гебель Цабарах, м-ние 63, 417, 419
 Гелатский мон. 270
 Геленджик, г. 270
 Гельсингфорс, г. 46, 302
 Генеральская копь 340
 Георгиевская росс. 17
 Герасимовская копь 342
 Герды-Таш, гора 218
 Гериховский рудник 445
 Германия 73, 90, 169, 445, 455
 Гижигинско-Тайганосский мыс 268
 Глинское, с. 64
 Глубокая, копь 467, 469
 Глушаницы, дер. 268
 Глуховцы, г. 107
 Гнилое (Табанда), оз. 221
 Гоби, пуст. 193, 197, 449, 453, 485
 Говорово, с. 202
 Годынбойская гора 206

- Голигузовская копь 427
 Головино, дер. 125, 126
 Голодный лог 52, 79, 329, 337
 Гольцовская кам. 189, 230, 233, 444
 Гомборский хр. 270
 Гондыбойское, с. 181
 Гопеевская гора 57, 471, 478, 479. См. также Обвинская
 Горбунова, дер. 237, 487
 Горихо, р. 491
 Горная Бухара 42, 130, 134, 152, 236, 245, 434, 435
 Горноштитская росс. 173, 174, 249
 Горноштитский з. 208, 215
 Горный Шит (Шит), с. и пр. 171, 187, 202, 208, 244, 250
 Гороблагодатский окр. 17, 18, 20, 23, 79, 200, 201
 Городище, г. 78, 126, 308
 Горона, с. 40
 Горошки, дер. 126
 Горынь, р. 268, 309
 Грамматчикова копь 82
 Графская, ст. 308
 Гременчинская, ст. 118
 Гренадерское, с. 258
 Греховский рудник 178, 362
 Греция 63, 131, 193, 248, 311
 Григорьева, дер. 109
 Григорьевская шахта 192
 Гродно, г. 188
 Громотуха, р. 235
 Грузино, с. 185
 Грузия 210, 314
 Грязнушкинский редут 244
 Губерлинские горы 202, 214, 216, 222, 250
 Гулбашен, р. 153
 Гумбейка, р. 221
 Гумешевский рудник 255, 256
 Гумешевское м-ние 254
 Гунон-Чолон, уроч. 485
 Гуиш, р. 40
 Гусиная прист. 184
 Гусиное оз. 203
 Гыдынбойская, дер. 238. См. также Гондыбойское
 Гяур-бах, ущ. 198
 Дагестан 50
 Далайнор, оз. 133, 205
 Далакау 313
 Далан-Чолон, гора 485
 Данковка, р. 17
 Дарачичака, р. 259
 Дарачичакские рудники 259
 Дарваз, гора 41, 153, 236, 245, 434, 435
 Даурия 38, 97, 203, 209
 Даут, с. 317
 Дахатуй, падь 484
 Дашкесан, м-ние 180, 189, 314
 Даялок, р. 156—159
 Двина, р. 21, 179
 Двухстенная копь 337
 Девдоракский ледник 313
 Делянка, копь 340
 Демидовская шахта 192
 Деревенька, копь 344
 Держа, р. 198
 Дерниха (Поддерниха), копь 343
 Джайлакуль, уроч. 440
 Джаман, р. 439
 Джаман-Кайраклы, р. 237, 439
 —Тау, горы 237
 Джанантас, уроч. 78
 Джарджи, с. 258
 Джарла, р. 111
 Джарм 134, 435
 Джарф, кишл. и рч. 153, 245
 Джидда, р. 136, 246
 Джидда-Булак, р. 114
 Джизакский у. 114
 Джулан, уроч. 440
 Двасих 313
 Дзировани, с. 270, 314
 Даун-Курень 492
 Дзылоева, падь 481
 Дзырда-Азырга, гора 485
 Дикий, кл. 178
 Днепр, р. 50, 125, 190, 266, 268, 309
 Днепровский у. 268
 Днестр, р. 191
 Добрынь, дер. 126
 Домбровицы, с. 266, 268
 Домеснес, г. 267
 Довецкий басс. 236
 Дормахинский утес 58, 462
 Дорогой утес 58, 83, 85, 462, 463. См. также Черемуховая гора
 Дорогомилово, с. 198
 Дофине 290
 Дрезден, г. 196
 Дубенский у. 268
 Дубовые Махаринцы (Охаринцы), дер. 108
 Дульдурга, дер. 262
 Дур-Дур, р. 270
 Дурнова мыс 202
 Дурой, кар. 205, 486
 Дургильгуй 204, 487
 Дутулунские горы 490
 Дутурул, падь 481
 Дучарский з. 149, 206
 Душная, гора 58
 Дэдэ, р. 160
 Евгений-Максимилиановские копи 119
 Евпатория, г. 199
 Евразия 434
 Европа 4, 45, 79, 91, 107, 120, 131, 154, 169, 195, 265
 Европейская Россия 50, 170, 179, 193, 197, 207, 236, 239, 243, 247, 260, 266, 276, 282, 302, 308
 Европейская, ст. 17
 Евьюшенский шурф 58
 Египет 120, 130, 196, 240, 256, 258, 293, 416, 419
 Екатеринбург, г. см. Свердловск
 Екатеринбургский окр. и у. 18, 19, 28, 192, 200, 211
 Екатеринбург, г. 268, 309
 Екатеринбургская губ. 50, 107, 109, 180, 236, 268
 Еланчик, р. 322
 Еленинский пр. 30, 71, 73
 Елизаветград, г. 109
 Елизаветградский у. 109, 126, 127
 Елисаветинский пр. 158

- Елисаветпольская губ. 180, 199, 314
 Ельничный исток 173
 Ельшанка, р. 222
 Еман-Тюба, сопка 421
 Енисей, р. 22, 202, 493
 Енисейская губ., обл. и тайга 13, 22, 23, 25, 59, 180, 189, 237, 257, 493
 Епишка, копь 189, 354
 Еравинское, оз. 193, 203, 204, 238, 449, 453
 Ерки, с. 109
 Ерилова, копь 344, 345
 Ерун-Каш, р. 154
 Е-тех-тех, уроч. 110, 494
- Железный, хр. 487
 Желтая яма 361
 Жердовник (Жердовница), копь 343
 Жиганск, г. 191, 202, 494
 Жигули 253
 Житомир, г. 50, 78, 92, 125, 126, 266, 308, 309
 Житомирский у. 78, 87, 107, 125, 126, 175, 176, 180, 268, 308
 Журавлик, р. 18
- Забайкалье 5, 13, 45—51, 56, 58, 69, 77, 83, 84, 87, 89, 97—99, 103, 109, 122, 124, 128, 133, 149, 150, 174, 193, 196, 203, 204, 206, 208, 237, 238, 245, 260, 262, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 285, 286, 295, 297, 447—450, 453, 454, 458, 486—488, 490—492
 Завитинское, с. 103, 105, 454, 459
 Завитная, р. 105, 459
 Заводинский р-н 110
 Заводская, дол. 471. См. также Тух-Хал-туй
 Задача, падь 480
 Загорная Амелиха, р. 445
 Заилыйский Алатау, горы 200, 236
 Заиртышская степь 440, 441
 Заиртышский край 235
 Закавказье 109, 193, 207, 244, 258, 259, 270, 313, 314
 Закаспийская обл. 59
 Зальцбург, пров. 366, 395, 397, 416, 417, 419, 421
 Заозерская, ст. 55
 Западная Европа 99, 120
 — Сибирь 200, 240, 439, 440
 Западное Забайкалье 129, 246
 Западный Алтай 111, 442—444
 — Дарваз 41
 — Туркестан 435
 Записица, дер. 206, 487
 Заревтинский пр. 374. См. также Островский
 Заречье 108
 Зарушатский уч. 258
 Захаровка, дер. 179, 432
 Захребетная, р. и падь 484
 Зашиверск, г. 494
 Збранки, с. 236, 243, 244
 Звенигородский у. 109
 Зебергет, о-в 116
 Зеравшан, р. 130, 133, 264, 435, 436
 Зерендинская, ст. 439
 Зерентуй, р. 206, 238, 451
 Зерентуйский рудник 260
 Зимняк, копь 316
- Зимовейка, падь 459
 Златоуст, г. 32, 34, 51, 53, 54, 93, 201
 Златоустовский з., окр. и у. 32, 35, 92, 187, 217, 422
 Змеевка, р. 461
 Змеевск, г. 230, 234. См. также Змеиногорск
 Змеевский кл. 234
 Змеиногорск, г. 111, 230, 232, 234, 442. См. также Змеевск
 Змеиногорский рудник 190
 Змиев, г. см. Змеиногорск
 Золотая гора 461
 Золотой Мыс, копь 475, 476
 Золотой отрог 57, 472, 475, 477
 Золотуха, гора, копь и р. 51, 52, 79, 172, 308, 329, 346, 359, 445
 Золотухинский рудник 111
 Золотуха, р. 233
 Зоргольский кар. 205, 487
 Зульцбахталь 119
 Зун-Тарей, оз. 205, 484
 Зыряновский рудник 184
 Зырянская Дерниха, копь 344
 Зырянское, с. 201
- Ибрагим-Ата, кишл. 114
 Ивановская яма 482
 Ивановский белок 444
 Идар 167, 442, 445
 Идар-Оберштейн 99, 195, 264
 Ижевский з. 35
 Ижма, р. 179
 Изрединские горы 54
 Изумрудные копи 43—45, 49, 51, 53, 61, 63, 64, 66, 74—76, 79, 262, 264, 265, 272, 280, 285, 286, 293, 297, 320—322, 347, 352, 361, 362, 366—368, 370, 372, 377, 380—383, 385, 386, 388, 395, 404—407, 412, 415—419
 Ик, р. 252
 Иква, р. 309
 Илецкая Защита, м-ние 263
 Ильдикан, р. 260
 Ильинская копь 111
 Ильменские горы 27, 29—31, 33—36, 38, 48, 49, 51, 54, 61, 74, 75, 77—83, 88—90, 120, 121, 124, 128, 129, 201, 222, 265, 272, 274, 280, 318, 321, 322, 349, 365, 421—428
 Ильменское оз. 82, 121, 422
 Ильтабанова, дер. 20
 Ильтабановский пр. 20
 Ильчир, оз. 162
 Илякова, дер. 316
 Ингода, р. 103, 105, 238
 Индигирка, р. 494
 Индия 21, 43, 47, 63, 95, 117, 131, 134, 153, 167, 169, 196, 200, 300, 416, 434—436
 Индийский океан 434
 Иня, р. 445
 Иняк, р. 252
 Иоанно-Предтеченский пр. 179, 432
 Иран 113
 Ирбит, г. 372
 Ирбитский у. 201
 Иремель, гора и р. 53, 187, 218
 Ирендык (Ирентик), гора 216, 218, 221, 222, 240, 244

- Ирень, р. 251, 252
 Иркут, р. и оз. 136, 140, 145, 162, 447
 Иркутка, гора 55, 445, 446. См. также
 Россиянская
 Иркутск, г. 57, 64, 135, 139, 156, 203, 205,
 246, 265, 453
 Иркутская губ. 38, 91, 130, 156, 175, 274
 493
 Ирландия 270
 Ирленко, котл. 161
 Иртыш, р. 200, 237, 440—442
 Иртыш, оз. 31
 Ирша, р. 175, 308
 Иса, р. 18
 Исеть, р. и ст. 215, 268, 316
 Исландия 149
 Испайран, с. 245
 Испания 46, 270
 Исык, р. 236
 Истангулова, дер. 221
 Исфара, г. и р. 51, 113, 114, 200, 437
 Италия 126, 169, 258, 311
 Иткуль, оз. и дер. 116, 178, 215
 Иткульский кордон 178
 Иттерби, копь 291
 Ихэхэр, р. см. Хэртэ-Желга
 Ицгы, гора 421
 Ишим, р. 237, 439
 Ишкуль, оз. 34
 Иши, р. 444
 Йемен 194, 434, 436
- Кабанка, р. 432, 433
 Кабаха, р. 313
 Кавказ 50, 59, 79, 149, 150, 164, 170, 172,
 180, 189, 199, 236, 243, 244, 247, 257, 261,
 270, 274, 276, 278, 280, 313, 314
 Кагырман, с. 149, 263
 Кадаинский рудник и утес 484
 Кадая, гора 464, 483
 Кадая Вторая, гора 104
 Казакова, р. 462
 Казаковский пр. 85, 463
 Казань, г. 198
 Казбек, гора и ст. 264, 479
 Казенница, копь 337
 Каипова, дер. 217
 Кайгородский Тялян, копь 346
 Кайгородское, с. 177, 327, 346
 Кайдалово, с. 238
 Кайлар, р. 133
 Кайласский кар. 486
 Кайласутуй, кар. 486
 Какуй, дер. 463
 Калачев лог 249
 Калдагатуй, р. 486
 Каленая гора 344
 Калифорния 167, 189, 293
 Калкан, гора, дер. и оз. 197, 201, 211, 216,
 220. См. также Сабинда
 Калкантау гора, 220
 Калпацкая, ст. 222
 Калукча, р. 206
 Калмиус, р. 109
 Каменка, р. 20, 24, 27, 30, 45, 47, 51, 54,
 71—73, 77, 78, 83, 88, 92, 117, 118, 179,
 201, 264, 318, 322, 429—433, 455
 Каменная падь 459
- Каменно-Александровский пр. 30, 71, 72,
 179, 203, 431
 — Павловский пр. 71, 83, 432
 Каменные Теляны, дер. 96
 Каменный Брод, дер. 78, 126, 308
 — Ров, копь 344, 345
 Каменская дача 201
 Каменские россы. 77, 171, 385, 432
 Каменский з. 268, 271, 316
 Каморы, м. 311
 Камчатка, п-ов 109, 110, 150, 175,
 181, 183, 191, 202, 206, 209, 238, 271, 493,
 495
 Канада 33, 297
 Кандабулак, р. 220
 Кандалакшская губа 123, 179
 Кандичат, ущ. 180
 Канев, г. 50, 268
 Каневский у. 126
 Канский район и у. 46, 55, 59, 180
 Кантон, г. 154
 Капетис-геле, балка 270
 Капсачай, гора 220
 Капчи-Бурлук, р. 439
 Карабашевская, дер. 33
 Карагайская, ст. 221
 Караганка, р. 222
 Карагай, с. 270
 Карадаг, хр. 180, 192, 198, 199, 236, 311,
 312
 Кара-Каш (Гулбашен), р. 153, 154
 Каракорум 439
 Кара-Мазар, горы 114, 180, 435
 Карамышевская гора 57, 471, 473
 Карамышевский рудник 445
 Кара-Су, р. 50, 437
 — Сук, р. 235
 Карасье, оз. 320
 Каратау, хр. 114, 180
 Кара-Тургай, р. 187
 Кара-Тюбе, хр. 114
 Карачалов, кл. 78
 Карачеканская, ст. 245, 436
 Каргуйтуй, падь 468
 Карелия 91, 278, 309
 Каринский кар. 204, 488
 Каркаралыск, г. 78, 111, 115, 119, 180,
 237, 439, 440
 Каркаралынский у. 35, 78, 115, 245, 439
 Карпова, дер. 232
 Карс, г. 149
 Карская обл. 149, 244, 247, 258, 263, 270,
 313, 314
 Карт-Джурка, аул 199
 Картия 210
 Карча, р. 135
 Каскина, дер. 218
 Каскинский рудник 218
 Каслинская дача 31, 178, 192
 Каслинский з. и рудник 31, 35 249
 Катунь, р. 231, 444
 Ках, р. 110, 197
 Каховка, г. 268
 Кацна яма 119, 290
 Кача, р. 199, 200, 257, 270
 Качканар, гора 18
 Кашгар, г. 133, 134, 434
 Кашгария 490
 Кашина, дер. 252, 253

- Кашкаранны, с. 179
 Кваркенская, ст. 249
 Кемшедий, р. 110, 191, 202
 Кемский у. 118, 124
 Кемь, г. 124
 Кентейские горы 490
 Керулен, р. 449, 490, 492
 Кибирева, гора и р. 58, 85, 105, 106, 455, 460, 462, 463
 Кибиревское м-ние 103, 460, 462
 Кидель, дер. 92
 Кидель-Кива 92
 Киев, г. 125, 126, 268
 Киевская губ. 50, 59, 78, 107, 109, 125—127, 175, 243, 268, 308
 Кизеловская копь 191
 Кизил, р. 20, 221
 Кизил-Коба, пещ. 257
 Кизилташ, оз. 31
 Кизилташское м-ние 36
 Килична, р. 495
 Кинкиль, мыс 181, 206, 495
 Кишрина, дер. 19, 24, 215, 316
 Киргизская степь 64, 111, 113, 115, 119, 133, 180, 187, 188, 200, 222, 235, 243, 244, 256, 274, 318
 Киргизское нагорье 237
 Киребинский рудник 265
 Киренск, г. 495
 Кириллов, г. 179
 Кирна, мыза 304
 Киско, м-ние 183
 Киссюр, с. 202
 Кисгач, оз. 426
 Китай 39, 40, 57, 58, 95, 131, 133, 134, 138, 139, 151, 153, 154, 157, 167, 169, 175, 176, 194, 196, 197, 242, 435, 436, 453, 467, 490, 491
 Китайский Туркестан 152, 236, 242
 Китай, р. 156, 157, 161, 162, 246, 249, 447
 Кличка, гора 456, 486
 Кличкинский рудник и з. 193, 486
 Ключевская, ст. 483
 Ключевский кар. и пр. 18, 205, 483
 Ключевское, с. 238
 Княгининский у. 253
 Коблиан-Чай, р. 192
 Кобылкина падь 484
 Кобыльи Ребра, горы 79
 Кобухайтуевский кар. 204, 487
 Ковенская губ. 267
 Кодор, р. 270
 Кожаева, дер. 217
 Коинды, пер. 187
 Кой-Бын, гора 200
 Койва, р. 16, 17
 Коканд, г. 39, 114
 Кокандское ханство 114
 Кокертай, ст. 58, 461
 Коктебель, г. 198, 199, 311, 312
 Кок-Тюбе 134, 435
 Кокуйская гора 149
 Кокчетав, г. 439
 Кокчетавские горы 171, 439
 Кокчетавский у., 237, 439
 Кокча, р. 134
 Кола, р. 92, 179, 302
 Колба, р. 158
 Колобова, дер. 461
 Колпакова, дер. 201
 Колташи, дер. 19, 21, 23, 24, 28, 29, 329, 335, 355, 357
 Колумбитовая копь 427
 Колумбия 63, 65, 68, 366, 367, 369, 383, 416
 Колчеданский острог 268
 Колывань 232, 233, 445
 Колыванское оз. и с. 129, 174, 189, 442, 446
 Колыма, р. 110, 175, 180, 183, 184, 193, 202, 494, 495
 Кольский п-ов 4, 92, 271, 280, 302, 303
 Комарова, дер. 183
 Конга, рч. 85, 459
 Кондуй, кар. 205, 486
 Конева, дер. 178, 316
 Коневский пр. 171
 Константиновский пр. 22
 Константинопол, г. 107, 113, 250, 253, 311
 Консулина, ст. 166
 Копал, г. 245, 436
 Копальский у. 245
 Копише, с. 268
 Кора, с. 270
 Корабль, гора 179, 181
 Корбалиха, р. 111, 234, 445
 Коргон, р. 172, 213, 214, 229—232, 241, 443, 444
 Коргонская кам. 443
 Кордильеры, горы 366, 416
 Корелина, дер. 200
 Корнилов лог 27, 28, 37, 38, 79, 93, 174, 328, 329, 347, 348, 355
 Корнилова, дер. 27, 52, 64, 79, 335, 347
 Коробковская, дер. 33
 Коростышева, дер. 107
 Корсунь, м. 308
 Корчика, р. 92
 Кoryто, падь 181
 Косая, гора 54, 82, 121, 344, 422, 424, 426, 427
 Кос-гоку, хр. 237
 Коскер, копь 416
 Кос-Мулла, гора 200, 244
 Кособродский кордон 362
 Косой Брод, дер. 29, 34—36
 Косотур, гора 93
 Коссеир, р-н 417
 Косулина, дер. 186—188
 Косуха, копь 344
 Косьма, р. 179
 Коушинско-Пикинская дача 270
 Кох-и-Дад, дер. и копь 40, 42. См. также Кугуляль
 Кочан, г. 113
 Кочевская копь 54, 82, 427
 Кочкарская система 20, 54, 89
 Кочкарские россы. 21, 23, 30, 72, 78, 79, 83, 430
 Кочкарь 55, 179, 322, 430, 432
 Кошкульда, дер. 220, 221. См. также Куш-кульда
 Краевщина, с. 78, 308
 Крапивня, дер. 126
 Красноболотский пр. 44, 65, 76, 371, 374, 377, 380, 381, 393, 401—404
 Красноборка, р. 20, 23

- Красное море 116, 417
 Красноуфимский у. 20, 23, 251, 252
 Красноярск, г. 55, 200, 207
 Крестовая, сопка 149, 483
 Крестовик, копь 374, 375, 388, 396, 398, 399
 Крестовоздвиженские росс. 14, 15, 17
 Крестовоздвиженский пр. 16—18, 23, 24
 Кривая, р. 51, 52, 79, 98, 128, 329, 335, 341, 342
 Кривой Брод, с. 92
 — Волок, с. 191
 Криолитовая копь 34, 128
 Кроттинген, г. 267
 Крутая, р. 79, 178, 336, 362
 Крутиха, р. 234, 336
 Крутишка, р. 244
 Крутореченская копь 337
 Крым 13, 50, 79, 170, 180, 192, 193, 198, 199, 207, 236, 257, 261, 270, 272, 274, 286, 311—313
 Крюково, с. 267
 Кряжевая падь 246
 Кубанская обл. 257, 270, 314
 Кубань, р. 199, 314
 Кувшинский окр. 20
 Кугиляль, копь 42. См. также Кох-и-Лал
 Кугутай-Джилга, гора 481, 482
 Куенга, р. 461
 Кузнецк, г. 200, 235, 442
 Кузнецкий Алатау, хр. 444
 Кузнецкий басс. 191
 Кузнецова копь 66, 361, 377, 383, 402—405
 Кукульбей, хр. 480
 Куку-Серкен, гора 56, 57, 62, 84, 86, 174, 181, 451, 452, 455. См. также Куку-Сыркен
 Куку-Сыркен, гора 83, 87, 457, 458, 465, 466, 469—471.
 См. также Куку-Серкен
 Кукухадап, гора 485. См. также Хуху-хада
 Кулинда, р. 464
 Култук, с. 136, 139, 140, 142, 156
 Култучная, р. 140, 143, 245
 Кулусутаевский кар. 484
 Кульджа, г. 133, 134, 147, 435
 Кульп, с. 314
 Куляб, г. 41
 Кумара, р. 206
 Кумах, р. 111
 Кумкуль, оз. 440
 Кунара, р. 98
 Кунгур, г. 251—253
 Кунгурский у. 17, 251, 252
 Кундравинская ст. 217
 Кундравы, с. 162, 171, 211, 215, 216
 Кундуин, падь 246
 Кура-Булак, р. 244
 Кураминские горы 113
 Курганова, дер. 166, 202
 Кургаш-Тау, гора 187
 Куренга, р. 455, 461
 Кур-Кура, р. 103, 105
 Куркуринский утес 461
 Курляндия 267
 Курманка, дер. 166
 Курская губ. 190
 Курузенъ, р. 311
 Куршаб, р. 200
 Кусанинская копь 472, 473, 475, 477, 478.
 См. также Куцанья
 Кусинская дача 54
 Кутаис, г. 199, 270
 Кутаисская губ. 270, 314
 Кутаисский у. 314
 Кутерде, гора 218
 Куу, гора 78, 180, 237, 439
 Кухи-ляль, копь 41, 88. См. также Кох-и-Лал
 Куцанья, гора и копь 472, 477. См. также Кусанинская
 Кушайка, р. 18, 23
 Кушайский пр. 18
 Кушва, г. 18, 79, 326
 Кушка, г. 437
 Кошкульда дер. 216, 220, 221. См. также Кошкульда
 Куэнь-Лунь, хр. 153, 154
 Куют, с. 215
 Кызыл-Булак, р. 180
 Кыр-Булак, р. 50
 Кырылун, р. 492
 Кыштым, г. 31—33, 215, 249, 264
 Кыштымский з., окр. и рудник 26, 27, 30—33, 35, 37, 51, 93, 117, 175, 178, 192, 201, 255, 264, 280, 320, 322, 385, 421, 422
 Кяхта, г. 58, 129, 133, 203, 204
 Лаахерское оз. 90
 Ладожское оз. 92, 93
 Лаклинская пещ. 257
 Лаклы, дер. 257
 Лапландия 13, 236, 286
 Лебязья, дер. 215
 Левая Кибирева, р. 462, 463
 Левина, падь 459
 Ледовитый океан 202, 236, 268, 269, 495
 Ледянка, копь 344, 345
 Лена, р. 110, 152, 191, 193, 202, 203, 237, 493, 494
 Ленинград 3, 4, 11, 16, 23, 33, 73, 123, 124, 126, 127, 137, 149—151, 165, 170, 171, 180, 184, 185, 189, 199, 210, 214, 229, 251, 260, 262, 265, 276, 288, 303—306, 312, 313, 436, 442, 452, 490
 Лескова, дер. 58, 85, 105, 463
 Лесковское м-ние 103, 461
 Лешакова, дер. 64
 Либава, г. 267, 269
 Ликники 267
 Липарские о-ва 149
 Липовая, р. 350
 Липовецкий у. 107, 108
 Липовские копи 52, 69, 79, 80, 98, 100, 102, 329, 340, 350
 Липовское (Липовка), с. 27, 29, 49—51, 69, 98—100, 105, 122, 124, 167, 174, 178, 280, 292, 320, 321, 328, 329, 334, 335, 342, 348, 349, 351—354, 362, 385
 Лиственный лог 178
 Литва 187, 188, 190, 266
 Литинский у. 109
 Лобачевка, р. 178
 Лобачево, с. 191
 Лобачевские копи 54, 82, 121, 422, 427
 Логовушка, р. 232
 Логоуха, копь 344
 Локтевка, р. 444

- Локтевский з. и рудник 200, 441, 445
 Ломжинская губ. 266, 267
 Лондон 73, 95, 124, 152, 154, 252, 265, 384
 Лопатица, копь 344
 Лосиха, р. и с. 230, 234
 Лоха, падь 469
 Лубяники, дер. 191, 192,
 Лубянка, дер. 109
 Луговая, дер. 116, 124, 331, 335, 341, 342,
 357
 Луковая, гора 57, 471, 479
 Лургикапская пещ. 257
 Луцкий у. 268
 Люблинский пр. 65, 75, 81, 374, 376, 390,
 401—403
 Лютинск, с. 268, 309
 Лысая сопка 31
 Ляйляк, р. 50, 59, 98, 103, 184, 437
- Магнитная, гора 216, 221, 222
 Мадагаскар, о-в 69, 116, 170, 183, 359
 Майдан-Тал, р. 175, 180, 435
 Маймачен, г. 58
 Макарова, дер. 201, 202, 208, 215, 487
 Макарьевский пр. 376, 401, 402
 Максимиха, гора 52
 Малакаева, дер. 218. См. также Мулда-
 каево
 Малая Азия 199, 250, 258, 270, 311, 314
 — Бобровка, р. 96
 — Быстрая, р. 124, 136—138, 141, 143—
 147, 448
 — Мокруша, копь 329, 339
 — Тесьма, р. 53, 61
 — Седельникова, дер. 166
 Малчин, мыс 198
 Малый Анжуй, р. 202
 — Ирмель, р. 162, 218
 — Каркадин, р. 96
 — Котел, р. 229
 — Лахран, р. 180
 — Рефт, р. 320
 — Соктуй, дер. и р. 85, 479—482
 — Хинган, хр. 238
 Мама, р. 56, 93, 118, 119, 493
 Мамбетово, с. 222
 Мамская тайга 496
 Мангутская, ст. 58, 62, 487
 Мангышлак 180
 Маньчжурия 154, 262
 Маргелан, г. 114, 180
 Мариинский пр. и рудник 43, 53, 64, 65,
 67, 130, 374, 375, 378, 380, 383, 388, 397,
 401, 402, 404, 430. См. также Марьин-
 ский
 Мариупольский у. 50, 59, 109
 Мармало-Мта, м-ние 258
 Мармар, гора 244, 314
 Мармар-Чай, р. 259
 Марух, р. 314
 Марьина, дер. 206, 238
 Марьинский пр. 75, 368, 369, 371, 374. См.
 также Маринский
 Маслянка, дер. и р. 128, 292, 321, 331, 335,
 341, 342, 357, 358
 Массачусетс, шт. 164, 293
 Матюга, р. 191
 Маук, р. 318
- Маужский тракт 31
 Машавера, р. 199
 Маюрова, дер. 52
 Маюровский рудник 51, 52, 346
 Мая, р. 237
 Медведевка, дер. и ст. 93, 116, 249
 Медвежка, дер. 354
 Медноруднянск, г. 255, 256
 Медноруднянский рудник 255
 Медноруднянское м-ние 253, 254
 Междудорожница, копь 79, 337
 Мезень, р. 268
 Мексика 107, 149, 258
 Мелехинская, гора 56, 57, 471, 476
 Мелозан, кар. 205, 486. См. также Соктуй
 Мельникова копь 82, 427
 Мельничная, р. 22
 Мерджай, гора 154
 Мериных, копь 344
 Мешхед, г. 113
 Мзыбь, р. 270
 Миасс, р. и ст. 33, 34, 72, 73, 121, 162,
 201, 216, 217, 218, 256, 318, 422, 428,
 429
 Миасский з., окр. и тракт 26, 53, 81, 216,
 224, 249, 422
 Миассово оз. 201, 426
 Миллионная яма 468, 473—475, 477. См.
 также Кусанинская
 Мингрелия 199
 Миндьян, р. 221
 Министерская копь 348
 Минская губ. 191
 Минусинский окр. 200, 237
 Мисхане (Ново-Михайловка), с. 259
 Михайловский бор, пос. и рудник 55,
 432, 433, 439
 Мишинец, г. 267
 Могилев, г. 191
 Мокрая Волноваха, р. 180, 236
 Мокруша, копь 47, 49, 52, 78—80, 98, 128,
 173, 176, 329—335, 337—339, 344, 356,
 358, 482
 Мокрушинская сопка 234
 Молочная, р. 50
 Монтолия 13, 58, 78, 154, 163, 175, 205,
 256, 278, 286, 449, 456, 462, 467, 485, 488,
 490, 491
 Монетная дача 18, 101, 320, 361, 372, 385
 Монтана, шт. 34
 Моравия 167
 Моровские копи 52, 99, 100, 101, 105, 292,
 353, 354, 361
 Москва 95, 125, 173, 180, 185, 190, 198, 199,
 211, 305—307, 326, 383
 Мостовая, дер. 173, 215, 361
 Мостовский пр. 18, 23, 178
 Моценицы, дер. 268
 Мочалин лог 33
 Мраморская ст. 35
 Мраморский з. 36, 248
 Мраморское, с. 36, 39, 117, 251
 Мрасса, р. 79, 235, 241
 Мста, р. 198
 Мугоджары 216, 235, 236
 Муйнакова, дер. 217, 218, 249
 Мулдакаево (Мулдашево), дер. 216—219.
 См. также Малакаева
 Мулдакаевская дача 162

- Мулина, гора и дер. 181, 205, 238, 485, 486
 Мурза-Рабат, ст. 114
 Мурзинка, р. и с. 3, 28, 29, 50—52, 60, 61, 64, 70, 77, 79, 80, 87, 89, 90, 98, 100, 128, 174, 176, 178, 182, 183, 280, 296, 297, 308, 320, 324, 326—329, 335, 338, 341, 342, 345, 346, 347, 350, 352, 354, 356, 358, 361, 385, 408, 450, 454, 465, 482, 491
 Мурзинская вол., обл. и слоб. 47, 64, 81, 172, 177, 285, 326, 328, 330, 335, 336, 347, 348, 355
 Мурзинские копи 46, 79, 177, 330, 359
 Мурзинский острог и р-н 47, 49, 51, 53, 79, 92, 98, 99, 128, 173, 177, 324, 326, 328, 329, 332, 333, 355, 359, 365, 402, 408
 Мури, креп. 199
 Мурманск, г. 92
 Муром, г. 198
 Мьозен, оз. 418
 Мыльница, копь 337
 Мэн, шт. 50, 167, 359
 Мэриленд 293
 Мюзо, копь 366, 369, 416, 418
 Мягкая, копь 344
 Мячково, с. 180
- Нагаджан, падь 485
 Нагайтуйский хр. 486
 Наге, р. 195
 Назымские горы 93
 Найма, р. 235
 Налаиха 491
 Намана, р. 110, 181, 202, 237, 494
 Напта, дол. 471. См. также Наптартуй
 Наптартуй, дол. 472. См. также Напта
 Наралинские горы 162, 250
 Нарасун, ст. 58
 Нарат-Эшик, уроч. 314
 Нарин, р. 159, 160
 Нарип-Кундуй, падь 86, 455, 466—470
 Наталь, м-ние 293
 Нахичеванский у. 244
 Наурузова, дер. 216, 220, 221
 Нахичеванский у. 244
 Нахон-Цор, падь 479
 Невьянск, г. и ст. 19, 29, 167, 171, 178, 215, 350
 Невьянская дача и росс. 19, 23, 174
 Невьянский з., окр. и тракт 19, 28, 178, 189, 201, 326, 352
 Нейва, р. 51, 52, 99, 100, 171, 215, 326, 328, 329, 336, 340, 341
 Нейвинская дача 166
 Нейво-Шайтанский з. и пруд 324, 336
 Нейшлот, м-ние, 183
 Немецкое море 266
 Немиринцы, дер. 108
 Непа, р. 495
 Непокоцкая, дер. 93
 Нерча, р. 181
 Нерчинск, г. и ст. 85, 90, 103, 105, 112, 167, 181, 197, 200, 205, 453, 460, 482
 Нерчинская Даурия 455
 Нерчинский з., край и окр. 110, 118, 133, 149, 175, 181, 197, 203, 205, 237, 238, 257, 449, 450, 452—454, 458, 487
 Нива, р. 302
 Нижегородская губ. 253
- Нижне-Исетская дача 29, 35, 36, 98, 166, 201, 249, 264, 291, 317, 320, 378
 Нижне-Камчатск, г. 239
 Нижне-Салдинский з. 201
 Нижне-Тагильск, г. 19
 Нижне-Тагильские росс. 178
 Нижне-Тагильский з. и окр. 18, 29, 95, 96, 201, 255
 Нижне-Туринский з. 214, 215
 Нижнеудинск, г. 257
 Нижнеуральгинские горы 452
 Нижний Антан, гора 479
 — Бибой, р. 245, 246
 — Енисей, р. 268
 — Котел, р. 232
 — Тагил, г. 97, 255, 316
 Нижняя, гора 463
 Нижняя Алабашка дер. 336, 341
 — Борзя, р. 205, 455
 — Иршица, р. 308
 — Каракуба, р. 109
 — Мама, р. 56
 — Тунгуска, р. 154, 191, 193, 202, 237
 Никитин Ров, копь 344
 Николаев, г. 191
 Николаевка, дер. 149
 Николаевский пр. и рудник 22, 111, 234, 442
 Николае-Павдинский з. 200
 Николае-Святительский пр. 18
 Никольская, гора, дер. и копь 27, 31, 32, 343
 Никольский пр. 71
 Никоница, копь 340
 Нил, р. 120, 417
 Нифаниха, копь 344
 Нишапур, г. 113, 435
 Новая копь 424
 Новая Зеландия 152
 — Мокруша, копь 52, 69, 340
 Новгородская губ. 180, 198, 243
 Ново-Баязетский окр. и у. 149, 259
 — Белокуриха, с. 184
 — Миргород, г. 127
 — Михайловка, с. 109, 259. См. также Мисхане
 Новороссийский край и у. 269, 270
 Ново-Сибирские о-ва 202, 268, 493
 — Троицкая слоб. 83, 459, 462, 463
 — Троицкие пр. 58, 85, 124, 462
 Новый Цурухайтуй, кар. 205, 486
 Нолинск, г. 191
 Нолинский у. 191
 Норвегия 21, 122—124, 286, 292, 296, 302, 309, 416, 418
 Нордланд, м-ние 418
 Норильские оз. 202
 Норин, р. 308
 Норын, р. 236
 Нубийская пуст. 416
 Нура, р. 120
 Нуратау, горы 114
 Нюрнберг, г. 169, 238, 453
 Няшевка, р. 33, 34, 422
- Обвинская, гора 57, 476. См. также Гопеевская
 Обираловка, ст. 306
 Обусинская, гора 58, 85, 462, 463

- Овручский у. 172, 236, 243, 247, 268, 308
 Одесса, г. 125, 126
 Ока, р. 175, 198, 206, 246, 447
 Окуюловы ямы 79, 80, 354
 Ола, г. 175, 181
 Олданда, гора и р. 482
 Олекминский окр. 494
 Оловянная, ст. и р. 262
 Оловянный рудник 455, 457, 464
 Олония 303, 305, 306
 Олонецкая губ. 189, 198, 276
 Олонецкий з. и край 302, 304, 305
 Олоча 487
 Ольвиопольский у. 109
 Ольгинский пр. 18
 Ольта, м. 270
 Ольтенский окр. 270
 Ольхон, о-в 93, 163
 Ольшанка, р. 78, 126
 Она, р. 443
 Онежское оз. 92, 176, 179, 185, 189, 198, 274, 450
 Онское, дер. и р. 487
 Онон, р. 58, 59, 62, 103, 105, 152, 193, 203, 204, 208, 237, 238, 449, 450, 459, 464, 487, 490
 Онон-Борзинская гряда 58, 458
 Онон-Борзя 57, 456, 471, 487
 Ононский рудник 58, 122
 Опот, р. 152, 154—157, 159—162, 245, 246.
 См. также Оспа
 Опотский пр. 160
 Опитарио, пров. 411
 Опаловая гора 108
 Орджохское м-ние 314
 Оренбург, г. 133, 135, 215
 Оренбургская губ. 20, 30, 111, 222, 250, 252, 263
 Орлецкие горы 21
 Ороца, гора 480
 Орск, г. 214, 216, 218, 221—224, 226
 Ортинская копь 340
 Ортюхины ямы 340
 Орь, р. 222—224
 Осинковский рудник 181
 Осинский у. 252
 Осники, дер. 125, 126
 Оспа, р. 157, 159, 161, 447. См. также Опот
 Островной кордон 371
 Островский пр. 65, 75, 374, 377. См. также Зарефтинский
 Остролеска, г. 266
 Остронь, колония 78, 308
 Осуа, р. 198, 262, 307
 Отузы 311
 Оха, р. 206, 495
 Охолгол, р. 156, 159, 161, 162
 Охотск, г. 150, 495
 Охотское море и побер. 150, 181, 202, 237, 268, 269, 278, 492, 493, 495
 Ош, г. 200, 434
 Ошский у. 437
 Оямо, м-ние 303
 Павловский пр. 45, 179
 Павлоградский у. 109
 Лагорцы, с. 109
 Паз (Пасвиг), р. 21, 25
 Пакулиха, р. 336
 Палана, р. 495
 Палевая, р. 235, 444
 Палкино, дер. 119
 Памир 40, 41, 134, 434—436
 Пантюши, дер. 202
 Париж 68, 76, 95, 113, 124, 152, 154, 185, 258, 265, 305, 370, 379, 384
 Паромовка, р. 126, 180
 Парфеновка, р. 365
 Пашийская дача 43, 94
 Папиты, р. 444
 Пекин, г. 153, 154
 Пенджикент, г. 245
 Пенсильвания, шт. 293
 Первая Поперечная, р. 235
 Первомайский пр. См. Троицкий
 Первоначальный пр. 58, 464
 Перво-Павловский рудник 58
 Перебор, дер. 316
 Передний Чиндагатай, хр. 468
 Пермская губ. 16—20, 23, 28, 124, 177, 200, 215, 251
 Пермский з. и у. 35
 Пермь, г. 252
 Пернов, г. 304
 Перовский у. 114
 Персидский зал. 434
 Персия 42, 63, 95, 113, 120, 131, 133, 134, 153, 194—196, 200, 258, 270, 314, 434
 Петербург см. Ленинград
 Петергоф, г. 131, 139, 140, 157, 166, 173, 202, 210, 254
 Петроград см. Ленинград
 Петровский рудник 192, 231, 445
 Петропавловка, дер. 312
 Петрухина, копь 344
 Петух, утес 468
 Печора, р. 198, 268
 Пешкова, р. и дер. 181, 452, 455, 459, 460, 462
 Пиниловская вол. 21
 Пинск, г. 191
 Писаный камень 200, 235
 Писаревка, дер. 175, 308
 Питкяранта, рудник 78
 Пихтовка, р. 229. См. также Верхний Котел
 Пляшевка, р. 309
 Поволжье 198, 252, 253
 Поддерижа, копь см. Дерниха
 Под ельником, копь 340
 Подкаменная Тунгуска, р. 191
 Подольская губ. 107, 109, 191, 307, 374
 Покрово-Даниловский пр. 64, 374, 378
 Покрово-Ясыльское, дер. 252
 Покровская, дер. 109
 Покровский пр. 22
 Покровское, с. 201
 Поланген, м. 266, 267, 269
 Полдневая, ст. 95, 96, 178
 Полевская дача 46, 178, 255
 Полевский з. 27, 29, 35, 189, 215
 Половинное, с. 124
 Положиха, р. и росс. 19, 21, 25, 27—30, 38, 93, 322, 329, 330, 335, 355
 Полосатик, гора 183, 204, 458
 Полосатый утес 181
 Полоцкая губ. 267
 Полтавская губ. 268

- Полуденка, р. 16, 17, 64, 372, 378
 Полуденный Пизь, р. 252
 Польша 195, 267, 282
 Полякова, дер. 249
 Поляковский рудник 244
 Поона, копь 416, 418, 421
 Поперечная, р. 16
 Пором, копь 343
 Порья-губа 123
 Поскотинская копь 337
 Посховский уч. 258
 Похабинская грива 122
 Похабиха, р. 135
 Поцелуиха, копь 343
 Правая Завитная, р. 459
 — Пешкова, р. 83, 452, 462
 Правопилкинский хр. 457, 459. См. также
 Борщовочный
 Преображенская, гора 222
 Преображенский пр. 30
 Пржевальский у. 180
 Приамурская обл. 237
 Прибайкалье 11, 46, 55, 122, 124, 135, 140,
 145, 146, 152, 154, 180, 243, 245, 265,
 272, 276, 448, 493
 Прибайкальское нагорье 456
 Прииркутский край 245
 Присковая, ст. 460
 Прикамье 252, 253
 Приморская обл. 110, 495
 Припять, р. 268
 Пророко-Ильинский пр. 83, 432
 Протопопово, с. 198
 Прутовская, копь 81, 82, 422, 427
 Прямая, падь 484
 Пскем, р. 175, 435
 Пулковка, р. 125
 Пул, гора 119
 Пустынка, с. 445
 Путев, р. 487
 Пушкариха, р. 166
 Пышма, г. и р. 98, 189, 249, 372
 Пышминск, с. 249
 Пышминский з. и пруд 201
 Пьяна, р. 253
 Пьянкова, дер. 53, 316
 Пяндж, р. 39, 40, 42, 152, 153, 236
 Пясына, р. 268

 Рааб, о-в 118
 Равилова, пер. 221
 Радде, с. 206, 238
 Радины Ворота, уроч. 233
 Радомысльский у. 50, 78, 126, 268, 308
 Раскем-Дарья, р. 153
 Рассыпуха, р. 255
 Ратцау, г. 267
 Ревдинский з. и окр. 192, 193
 Ровель, г. 304
 Ревенная, гора см. Ревневая
 Ревневая (Ревенная) гора 213, 224, 232,
 443
 Ревневская кам. 230, 232, 443
 Ревнюха, гора см. Ревневая
 Реж, р. 19, 29, 100, 178, 316, 329, 352—355,
 362, 385
 Режевская дача 28, 201, 324
 Режевский з. 215, 316
 Рейн, р. 195

 Ренфру, рудник 411
 Рефт, р. 65, 92, 377, 385
 Решт 95
 Риддерск, г. 235
 Риддерский рудник 189, 230, 445
 Рижский зал. 267
 Рим 47, 63, 131, 167, 191, 193, 196, 210
 Рисаева, дер. 220
 Рисвица, г. 188
 Ровенский у. 266, 268
 Рожена, м-ние 167
 Романовского копь 82, 426, 427
 Россыпная гора 172, 174, 184, 445. См.
 также Иркутка
 Руайя, г. 120
 Рудинка, р. 255
 Румыния 266
 Русавкино, с. 180, 198
 Рускола, м-ние 303, 304
 Русская Лапландия 303
 Русский Памир 434
 Русский Туркестан 153, 154, 258, 435

 Сабарташ, гора 220
 Сабинда, гора 220. См. также Калкан
 Савватеева, дер. 69, 98, 99, 103—105, 452,
 454, 457, 459—461, 482, 488
 Савватеевская копь 452
 Савельев кл. и лог 124, 426
 Саган-Хар, р. см. Сахангер
 Сагуранская дача 270
 Саихве, с. 258
 Саилык, кишл. 244, 436
 Сайран-Нор, оз. 187
 Саки, г. 312
 Саккетто, р-н 417
 Сакмара, р. 222, 252
 Саксония 77, 289, 294
 Салаир, хр. 79, 235, 444
 Салаирская кам. 444
 Салаирский рудник 229, 444
 Салгир, р. 257
 Салда, р. 336
 Салтыковский кряж 200
 Самара, г. и р. 109, 198
 Самарканд, г. 113, 114, 134, 260, 434, 436
 Самарская Лука 252, 253
 Самсонова, дер. 57, 459
 Санарка, р. и дер. 20, 25, 27, 30, 38, 45, 47,
 51, 54, 55, 61, 68—71, 73, 77, 79, 83, 88,
 89, 93, 98, 116—119, 171, 175, 176, 179, 182,
 208, 224, 317, 318, 322, 419, 429—432
 Санарская креп. 171
 Санарские росс. 30, 37, 63, 64, 171, 378,
 385, 430
 Санарский бор и пос. 55, 432, 433
 Санги-Шаба, гора и рч. 153, 245
 Санта-Фё-де-Богота, м-ние 416
 Сарановский рудник 43, 94
 Сарапулка, дер. 29, 52, 98—102, 106, 174,
 280, 321, 322, 327, 328, 335, 346, 348,
 353—355, 357, 378
 Сарафаница, копь 344
 Саткинская дача 267
 Саткинский з. 249, 257
 Саушки, г. 174, 446
 Сафарова, дер. 216, 220
 Сахалин, о-в 206, 209, 212, 235, 238, 267,
 268, 270, 495

- Сахангер (Саган-Хар, Цагань-Хари), р. 157, 161, 162, 246, 249, 447
 Сацири, с. 270
 Саяно-Тункинские гольцы 162
 Саяны, хр. 64, 79, 136, 157, 163, 193, 243, 245, 249, 286, 299, 300, 447, 448
 Свердловск, г. 18, 19, 23, 29, 34, 35, 44, 47, 67, 73, 83, 92, 96, 98, 116, 118, 128, 131, 157, 165, 166, 170—173, 177, 186, 201, 202, 215, 220, 248, 249, 251, 254, 255, 262, 316, 318, 324, 326, 347, 361, 372, 379, 383—385, 436, 490, 491
 Светильная, копь 344
 Свинцовая гора 187
 Свистунья, копь 344
 Святая гора 312
 Севастополь, г. 199, 243, 311, 312
 Севастопольский, пос. 222
 Северная, дер. 17
 Северная Каролина, шт. 30, 416, 421
 Северный Крестовик, пр. 385
 Северный Урал 214, 256, 316
 Северо-Енисейская тайга 493
 Северская дача 36
 Севесуелль, о-в 22
 Сегаилик, р. 237
 Седелникова, дер. 165, 166
 Седловатый, о-в 123, 303
 Секизовка, р. 174, 446
 Секретарка, дер. 433
 Селенга, р. 123, 129, 203, 246, 448, 491
 Селенгинск, г. 238
 Селенгинская Даурия 203, 246, 448, 456
 Селенгинские Ворота 490
 Селянкина, дер. 33, 34, 124
 Семеновская копь 329, 361, 363, 364
 Семенова дер., падь и р. 58, 85, 455, 461, 462
 Семеновская гора 58, 85
 Семеновские росс. 63
 Семидесятная копь 344
 Семипалатинск, г. 200, 237, 440, 442
 Семипалатинская обл. 78, 237, 439
 Семиреченская обл. 180, 207, 243, 245, 435, 436
 Семиречье 133, 200, 244
 Сен-Готард, пер. 290
 Сентелек, р. 229
 Серга-Зыргой, гора 481
 Сергиополь, г. 237
 Сердоболь, г. 92
 Сердовинский пр. 171
 Серебряная, р. 17, 18, 29
 Серебрянская дача 17, 18, 88
 Серебрянский з. 79
 Серухина, дер. 178
 Сиали, гора 218
 Снам 26, 298
 Сибирь 13, 79, 90, 97, 98, 111, 123, 133, 135, 136, 156, 171, 180, 191, 193, 202, 210, 229, 238, 270, 299, 490, 492, 494
 Сивучий, мыс 206, 238
 Сидоровская копь 340
 Сизикова, дер. 177, 178, 326, 328, 329, 335, 337, 343
 Сильтубе, гора 218
 Симферополь, г. 311, 312
 Синайский п-ов, 256
 Синюха, р. 109
 Сиротка, копь 344
 Сицилия 210, 266
 Скеля-Коба, пещ. 257
 Скобелевский (Ферганский) у. 245, 436
 Слаута, м. 198, 309
 Сладкогостинный пр. 18, 20
 Слановская копь 342
 Слюдянка, р. и падь 46, 56, 93, 120, 123, 124, 135, 138—143, 156, 265, 447, 448, 459, 493
 Собачья гора 31
 Соймоновская дол. 93, 249, 256
 Соколиные сопки см. Борисовские
 Соколова, дер. 215
 Соктуй, кар. и падь 205, 468, 481, 486.
 См. также Мелозан
 Соктуй(ский), хр. 57, 85, 103, 181, 452, 456, 458
 Сокуртуевский мыс 483
 Солдатка, р. 200, 442
 Соликамск, г. 324
 Соломоновский рудник 439
 Солонечная гора 58, 85, 105, 463
 Стасское, с. 254
 Солоцкая, дер. 93
 Сондук, гора 483
 Сороки, г. 303
 Сороковая яма 468
 Спасский пр. 79, 118, 179, 431, 439
 Спасское, с. 254
 Спирина жила 344
 Средиземное море 266, 435
 Средний Котел, р. 232
 Средний Урал 49, 111, 116—118, 120, 124, 128, 151, 171, 173, 175—178, 187, 189, 192, 200—202, 215, 244, 262, 264, 272, 276, 278, 280, 282, 290, 292, 315, 316, 322, 324, 364, 367, 416, 458
 Средняя Азия 4, 26, 39, 130, 135, 140, 147, 157, 163, 194, 200, 207, 434—437
 Средняя Борзя, р. 205, 455
 — Мокруша, копь 339
 — Терсь, р. 109
 — Тибельти, р. 140, 141
 — Тунгуска, р. 202
 Сретенск, г. 103, 105
 Сретенский пр. 43, 65, 75, 368—371, 374, 376, 383, 390, 391, 396—398, 400, 401, 403, 416
 Стаканница, копь 344, 345
 Старая гора, копь см. Чернуха
 Старицкий у. 198
 Старка, р. 372
 Старо-Мариинский пр. 385, 388, 399, 401, 403
 Старо-Невьянский з. 215
 Старый Пурухайтуй, кар. 486
 Старский пр. 65, 75, 374. См. также Троицкий
 Старцева (Старцевская) яма 51, 52, 331, 337, 340, 369, 374
 Старые Петровцы, с. 309
 Степановский з. 111
 Степановское, с. 251
 Стокгольм 291
 Столбы, останцы 484
 Сторублевка, копь 344
 Стрелка, гора 57, 85, 462—464
 Стрижова копь 34, 54, 82, 121, 128, 426

- Струника, копь 344
 Сувалкская губ. 267
 Суворовский пос. 471
 Сугатовский рудник 111
 Сугомак, оз. 31
 Судан 63
 Сузанка, р. 336
 Сук, оз. 440
 Сулак, р. 50
 Сулейманова, дер. 218
 Султан-Уиз-Даг, гора 50, 103, 106, 434, 437
 Сундулга, падь 482
 Сунтар, г. 191, 202, 237
 Сургутановский рудник 111
 Сурметаш, с. 245
 Сусанна, р. 336
 Сусаннский з. 336, 341
 Сухая, р. 221
 Сухой Марекан, р. 150
 Сухолесская, гора 58, 85, 462
 Сухона, р. 179
 Сухум, г. 257
 Сушаны, с. 172, 308
 Сылва, р. 252
 Сыр-Дарьинская обл. 114, 175, 180, 187
 Сыростан 179, 217, 244, 249
 Сысертская дача 95, 97, 98
 Сысертский з. и окр. 35, 36, 95, 96, 178
 Сысертское м-ние 95, 178
 Сысертъ, г. 116
 Сычуань, пров. 133
 Сюрю-кая, скалы 198

 Тавриз 258
 Таврическая губ. 268
 Таганай, гора 53, 92, 93, 118, 119, 187, 421
 Таганский лес 354
 Тагил, г. и р. 23, 29, 96, 166, 366, 495
 Тагильский окр. 264
 Тагобы-Собак, р. 130—435
 Таз-Казгой, м-ние 114
 Тайгоносский п-ов 110
 Таймыр, п-ов и р. 202, 209, 493
 Такторский кар. 204, 488. См. также Чир-кинский кар.
 Талалай, с. 108, 109
 Таласский Алатау, хр. 175, 180, 435—437
 Талай, р. 39, 124, 136, 138, 141, 143, 245, 246, 448
 Таловка, р. 229, 230, 234
 Тальян, гора 176—178, 321, 328, 329, 341, 342
 Таммела, м-ние 183, 302
 Таналык, р. 222, 316
 Таналыцкая, ст. 222
 Тарасова, дер. 206, 487
 Тарей(ская) котл. 456, 458
 Тарейские оз. 205, 456, 484, 485, 488
 Таткуль, оз. 34, 38
 Татыш, оз. 249
 Ташбек, р. 50
 Ташкент, г. 39, 134, 244, 434, 436, 437
 Ташкентский у. 175, 180, 245, 436
 Ташлы, р. 222
 Таш-Тау, гора 217
 Ташты, р. 235
 Ташьян, кл. 218
 Тверская губ. 198, 262, 307
 Тверь, г. 190

 Теберда, р. 236, 314
 Тележница, копь 340
 Телянский рч. 96
 Теплая р. 55, 117, 118, 179, 430, 431, 435
 Терейский улус 180
 Терек, р. 313
 Тереклинская, ст. 222
 Теришцы, дер. 175
 Терищи, с. 308
 Терская обл. 180, 182, 270, 271, 313, 314
 Тесьма, р. 187
 Тетерев, р. 92, 107, 308, 309
 Тетюши, г. 198
 Техенбинский острог 191
 Теча, р. 31
 Течинский з. 31
 Течинское м-ние 36
 Тибельти, дер. и р. 140
 Тибет 133
 Тигальда, о-в 271
 Тигиль, р. 181
 Тигирецкие белки 49, 55, 172, 174, 189, 442, 445
 Тигирецкий хр. 184
 Тигрица, копь 470
 Тиман 179
 Тионетский у. 270
 Тироль 119, 290
 Тискос, р. 17
 Тифлис, г. 113, 199, 258, 259
 Тихановка, копь 344
 Тихвинский у. 243, 288
 Тихий океан 495
 Тобол, р. 430
 Тобольск, г. 324, 326, 453
 Тогогуй, р. 85, 481
 Токарева, падь 484
 Токовая, р. 264, 372
 Токовская (Люблинская) копь 75, 369, 376
 Тола, р. 491
 Толгары, с. 236
 Толкач, оз. 222, 346
 Томская губ. 49
 Томь, р. 200, 208, 235, 442, 443
 Тонкая, р. 178, 362
 Топазовый Мыс, копь см. Золотой Мыс
 Тонкая, р. 55, 118, 426, 433
 Топрак-Бель, гора 175
 Торгунь-Цаган, кар. 485
 Торей-Нор, оз. 110
 Торейская степь 110
 Тормское оз. 483
 Тоцильная, гора, дер. и копь 82, 121, 215, 326, 427
 Тоцильный кл. 22
 Тоши, р. и уроч. 363
 Тошак, копь 365
 Трапезунд 199
 Третьяковский кордон 344
 Тридцатирублевка, копь 344
 Троицк, г. 221
 Троицкий (Первомайский) пр. и у. 20, 30, 43, 44, 53, 65, 67, 75, 167, 368—372, 374—376, 378—383, 385, 390—395, 400—402, 404, 405. См. также Старский пр.
 Троицкосавск, г. 58
 Трубеевская копь 54, 82, 427
 Трусова, дер. 232

- Туакская пещ. 257
 Тулата, р. 200
 Тулдун, р. 204, 238
 Тулома, р. 302
 Тулун, гора 85, 462
 Тулунтуй (Туялтый), р. 141
 Тульская губ. 243
 Тунга, р. 153
 Тунгатарова, дер. 197, 214, 216—219
 Тунгузевка, р. 204
 Тунгуска, р. 110, 208, 242
 Тункинские альпы и голыцы 63, 136, 265, 447
 Тура, р. 200, 215, 320
 Тураевка, дер. 252
 Турга, р. и с. 122, 237, 455, 458, 464, 465
 Туртайская обл. 216, 235, 236
 Тургой, оз. 124
 Тургучан, р. 232
 Туринские (Походяшские) рудники 256
 Туркестан 26, 39, 59, 79, 91, 103, 113, 120, 133, 147, 151, 176, 180, 187, 193, 200, 236, 243, 244, 260, 263, 272, 276, 280, 282, 286, 434—437
 Турция 195, 314
 Тут-Халтуй, гора и дол. 56, 83, 450, 465, 479—481
 Тут-Халтуйский Алтан, гора 58, 85, 479
 Тысячица, копь 52, 336, 337, 365
 Тюя-Муюн, рудник 436
 Тяжеловесница, копь 79, 337

 Уба, р. 230, 234, 235, 444
 Убинский форпост 441
 Убо-Алейские горы 445
 Уборть, р. 308
 Уда, р. 230, 257
 Уй, р. 30, 215, 217, 218, 430
 Укла, гора 221
 У крутой речки, копь 340
 Уктус, р. 187
 Укям, р. и с. 270
 Улдурга, р. 181
 Улу-Кутуль, голец 140
 Улунтуй, падь 123, 245, 447
 Ульба, р. 235
 Улькунский кар. 204
 Улятуй 464, 465
 Умба 123
 Умтешский массив 271
 Унда, р. 85, 103, 105, 124, 454, 456, 458, 459, 461—465
 Ундинско-Газимурский хр. 458
 Упалашка, с. 271
 Уравова, дер. 220
 Урал, горы и р. 3, 5, 13—15, 18, 20, 26, 27, 33, 34, 36, 38, 43, 44, 46—48, 50, 51, 55, 60, 63—66, 68, 69, 72—74, 77—79, 87, 90—95, 97, 98, 137, 151, 162, 164, 166, 167, 170—173, 175, 176, 179, 184, 186, 187, 189—193, 200, 201, 206, 208, 210—212, 214, 216—218, 220—222, 224, 236, 238, 239, 248—250, 252, 253, 255, 262, 264, 268, 271, 272, 274, 276, 278, 280, 286, 293, 294, 296, 297, 299—301, 315—320, 326, 328, 329, 336, 349, 351, 353, 356, 359, 367, 368, 378, 381, 383, 385, 416, 417, 419, 421, 423, 425, 433, 434, 437, 448, 453, 457, 482, 491
 Урга, г. 122, 175, 262, 295, 449, 457, 490—492
 Ургун, гора 220. См. также Калкан
 Ургучан, р. 45, 69, 98, 104—106, 459—461, 484
 Ургучанское м-ние 103, 104, 454, 462
 Уреньга, гора 93, 187
 Урпк, р. 156—159, 246
 Уркт, зал. 206, 495
 Урмийское оз. и м-ние 258, 260
 Уртавынская, ст. 221
 Урта-Сары, гора 187
 Урту-Кундуй, падь 86, 469, 470
 Уртуй-Нагитуй, м-ние 86
 Уртуй-Ундур, м-ние, 86
 Уртхисубань, дер. 192
 Уругвай 195
 Урульга, р. 49, 62, 78, 83, 89, 90, 103, 452, 455, 457, 459, 460, 490
 Урулюнгуй, р. 194, 205, 238, 456, 458, 485
 Урулюнгуйская котл. и стена 458, 485
 Урьянда, пер. 180
 Усадищи, дер. 243
 Ускулово, дер. 221
 Усолусы, с. 175, 308
 Успек, с. 270
 Успенская росс. 20
 Успенский рудник 20
 Устинова, дер. 218
 Устопидон, р. 270
 Усть-Жабкайкой, падь 486
 Усть-Каменогорский у. 439
 Усть-Кундуй 486
 Усть-Чиркинский кар. 204
 Ута, шт. 258
 Уточкина, дер. 110, 122, 123, 129, 448
 Уфа, г. 31
 Уфайская дача 192
 Уфимская губ. 252
 Уфимское нагорье 318
 Ухта, р. 179
 Учержинельский кар. 205
 Уч-Кызыл, уроч. 115, 440
 Ушомир, г. 267, 268

 Фанские горы 264
 Фастов, г. 126
 Федюхина, копь 344
 Фенноскандинавский массив 291, 302, 303, 309
 Феодосия, г. 180, 198, 236
 Фергана, г. 39, 257, 271
 Ферганская обл. 184
 Ферганский (Скобелевский) у. 436
 Филипповка, р. 235, 345
 Филиппово, с. 267
 Филипповская копь 340
 Финляндия 243, 296, 302, 303, 309
 Фиолент, мыс 236, 312
 Фиргаму, копи 134, 135, 435
 Фирсова, дер. 29, 321, 322, 352, 355
 Фирсовское м-ние 27
 Формоза, о-в 154, 242
 Форос, гора 257, 311
 Франция 63, 120, 263, 270
 Фуцзянь, пров. 242

- Хабарная, дер. 222
 Хабахталь, м-ние 293, 366, 397, 416—419
 Хадабулак, пос. и ст. 58, 85, 465, 479, 480
 Хаир-Кумир, р. 229, 231, 232
 Хайлар, р. 205
 Хайрюзова, р. 181, 206, 495
 Хамар-Дабан, р. и массив 122, 136, 140, 142, 145, 448
 Ханшина (Холшин), р. 158
 Хара-Джелга (Хара-Желга), р. 156, 158
 Хара-Нор, ст. 238
 Харга, р. 158
 Харганта, р. 141
 Харитонов-Компанийский пр. 17, 23
 Харьковская губ. 107, 268
 Хатанга, р. 193, 202, 206, 268
 Хатлац, горы 41, 42, 134
 Херсонская губ. 92, 107, 109, 125—128, 191, 268
 Хибинские горы 271, 282, 295, 303
 Хива, г. 437
 Хинган, хр. 206
 Хитная яма 401
 Ходжент, г. 113, 435
 Хоржеле, м. 267
 Хорог, г. 39
 Хорок, р. 157, 158
 Хотан, р. 153, 154, 163, 434, 435
 Хотово, с. 309
 Хохарейское м-ние 270
 Храм, р. 199
 Хризолитка, р. 96
 Хризолитный лот 96
 Хрустальная гора 171
 Хрустальница, копь 336, 337
 Хуан-Хушун, р. 160
 Худжиртей-Гол, р. 160
 Хуху-хада, гора 484. См. также Кукуха-дан
 Хэртэ-Желга (Ихэхэр), р. 160
- Цаган-Нуку, яма 469
 Цаган-обо 466, 468, 469
 Цаган-Олуй, кар. 58, 104, 129, 181, 205, 237, 482—484. См. также Алтанган
 Цагань-Хари, р. см. Сахангер
 Цагаян, гора 206
 Цапа, пр. 19
 Царское Село, г. 125
 Цейлон, о-в, 26, 39, 42, 43, 107, 116, 122, 124, 298, 436
 Церковь, утес 483
 Цитан, р. 159
 Цунгурух-тала, равнина 471
 Цурухайтуй, кар. 205, 455
 Цхал-Цители, р. 270
 Цыгановщина, дер. 109
 Цыльма, р. 198
- Чайбуша, р. 191
 Чайдын мыс 179
 Чалбучи, пос. и р. 175, 206, 487
 Чалбучинский кар. и хр. 487
 Чаргыш, р. 200
 Чарыш, р. 172, 185, 200, 208, 229—232, 442—445
 Частохинская яма 467, 468
 Чаткал, р. 435
 Чатыр-Даг, гора 257, 311
- Чебаркуль 32
 Чебаркульская дор. и креп. 81, 82, 422, 425
 Чердынский у. 187
 Черемисское, с. 19, 28
 Черемуховая гора 58, 85, 462. См. также Дорогой утес
 Черемуховская, ст. 440
 Черемховский басс. 270
 Черемшанка, р. 124
 Черепаниха, копь и р. 344, 444, 445
 Черкаскуль, оз. 322
 Черкасский у. 126, 308
 Черная, р. и сопка 30, 34, 54, 179, 203, 217, 374
 Черная Уба, р. 230, 235
 Черновая, р. 231
 Черное море 48
 Черноисточенский пруд 96
 Черноморская губ. 270
 Чернуха (Старая гора), копь 79, 346
 Чернушка, кл. 141
 Чехословакия 263
 Чжецзянь, пров. 242
 Чилийские Анды 133
 Чилиха, р. 314
 Чинган, массив 435
 Чингильтуй 487
 Чиндагатай, хр. 86, 468, 471
 Чиндантийский кар. 450, 466, 468
 Чиркинский кар. 204, 488. См. также Такторский
 Чита, г. 98, 177, 203, 204, 452, 458, 461, 471
 Чифу, г. 154
 Чона, р. 110, 494
 Чор-Булак 180
 Чоргун, м. 311
 Чубуктуй, гора 487
 Чудново, м. 92
 Чукотский край и п-ов 109, 110, 172, 495
 Чумыш, р. 444
 Чусовая, р. 96, 166, 189, 202, 215, 252, 451
 Чусовской рудник 192
 Чутун-Ильга, р. 270
 Чуя, р. 56, 493
- Шабры, дер. 166, 202
 Шабровское м-ние, 166, 264
 Шайдуриха, дер. 316
 Шайтанка, дер. и р. 27, 29, 51, 52, 69, 79—81, 85, 98—100, 102, 106, 122, 124, 174, 178, 189, 201, 206, 280, 292, 320, 321, 328, 329, 334, 335, 342, 346, 350, 352—355, 357, 361, 362, 374, 448
 Шайтанская дача 119, 290
 Шайтанский камень 329, 362
 Шамабинская вол. 20
 Шамардино, дер. 307
 Шандыревка, дер. 109
 Шарташ 171
 Шарыпова (Авязова), дер. 217
 Шах-Дарья, р. 40
 Шах-Зол, с. 244
 Шахимардан, р. 180
 Швейцария 387, 443
 Швеция 302, 418
 Шейх-Джейли, гора 50, 103, 434, 437
 Шелтозерская, ст. 185
 Шемейка, р. 64, 374, 378, 385

- Шемонаиха, р. 234
 Шеренбейка, р. 218
 Шерлова (я) гора 49, 56, 57, 83—86, 294, 295, 450, 451, 453—455, 457, 458, 465, 466, 471—476, 478—481, 486
 Шигхинан, гора см. Шугнан
 Шилин, гора 483
 Шилка, р. 58, 103—105, 181, 183, 203, 204, 449, 450, 455, 458—462
 Шилкинский в. 181, 203, 204, 257
 Шиловка, р. 28, 346, 347
 Шиловский рудник 215
 Ширга-Дзырга, падь 481
 Ширлова гора см. Шерлова гора
 Ширмовка, дер. 108
 Ширяева, дер. 252
 Шишимские горы 116, 117
 Шишковского разв. 427
 Шокшинская, ст. 185
 Шубутуй, утес 119
 Шугнан (Шигхинан) гора 39, 42, 91, 437
 Шукшол, гора 486
 Шудамский пог. 92
 Шунбулук, р. 175
 Шушинский у. 180

 Щегра, копь 346
 Щеточная яма 470, 471

 Ыгетта, р. 110, 494

 Эвель, о-в 304
 Эйдсволд, м-ние 416, 418
 Эльба, о-в 359
 Эриванская губ. 109, 149, 259, 314
 Эривань, г. 149, 259, 313, 314
 Эрмана хр. 458, 488, 489
 Эстония 303
 Это, р. и с. 270
 Эфиопия 120

 Южакова, дер. и копь 49, 51, 52, 78—80, 177, 320, 321, 328, 331, 335, 345, 347, 357, 358
 Южная Дакота, шт. 296
 Южный Случ, р. 268
 — Урал 20, 23, 26, 27, 30, 35, 53, 71, 72, 81, 83, 92, 93, 116, 118, 119, 121, 124, 129, 162, 167, 171, 179, 187, 188, 196, 197, 201, 202, 208—211, 214—217, 219, 222, 224, 227, 249, 250, 257, 265, 272, 276, 278, 282, 299, 315, 316, 322, 367, 416, 421, 422, 433, 437, 450
 Юз-Кудук, кол. 114
 Юлдашева, дер. 221
 Юльевский пр. 20, 23, 71, 83, 179
 Юньнань, пров. 133, 154
 Юпаева, дер. 221
 Юпая, гора 221
 Юрма, гора 51, 53, 54, 93, 187, 421
 Юхтукон, р. 191
 Юшанлы, р. 50

 Яблоновый хр. 246, 445
 Ягодная, р. и копь 343
 Яик, р. 20, 217
 Яйла, хр. 311
 Якутия 493
 Якутск, г. 203, 237, 494
 Якутская обл. 59, 64, 110, 112, 116, 119, 193, 203, 237, 257, 494
 Якутский край 109
 Ямская бухта 202
 Ямской кл. 217
 Янгелька, р. 221
 Япония 77, 194
 Яранский тракт 191
 Яркенд, г. и р. 133, 153, 154, 434, 435
 Ясылские горы 252
 Ясылские Ключи, дер. 251
 Яшмовая гора 205, 210, 237, 242, 487

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абрамов Н. 361
 Абряцкий 271
 Авдеев 45
 Азанчеев Ю. 127, 186, 190, 304, 306, 310
 Айвазовский И. К. 48
 Алексеев В. 271
 Алибер 55, 63, 130, 136, 152, 154, 265, 447.
 См. также Alibert
 Алопеус С. 91, 94, 306
 Амман 133
 Амураш IV 212
 Андреев А. 438, 442
 Андреев М. С. 40, 42
 Анерт Э. Э. 241, 454
 Аносов А. А. 440
 Аносов П. 32, 35, 36, 38, 187, 188
 Аносов Ф. Я. 36
 Аносов 1-й 421, 428
 Антипов И. А. 120, 240
 Аргентов К. И. 59, 182
 Аристотель 130
 Армстронг 179
 Арсеньев К. И. 179, 181
 Артемьев Б. 448
 Архипов 229, 247
 Арпуни А. Е. 47, 72, 73, 118, 403, 404,
 417, 429, 430, 432, 433. См. также Arzgu-
 ni
 Аришинов В. В. 31, 36, 38, 94, 124
 Ауэрбах А. 89, 101, 103, 105
 Аширбай 440
 Ашир-Махмед 119
 Аширов 64

 Бабин Ф. 171, 328, 347
 Багашев И. 93, 94
 Бакакин 71, 430
 Баклунд О. О. 423, 428
 Балашев П. 52, 69, 73, 93, 101
 Барбот де Марни Е. А. 17, 23, 36, 323
 Барбот де Марни К. 103
 Барбот де Марни Н. П. 33, 34, 37, 50, 54,
 59, 63, 88, 93, 118, 127, 269, 422, 426, 427,
 429, 433, 437, 438. См. также Barbeaut
 de Marny
 Бардин 427
 Барцевский 153, 245
 Баторов 157
 Бауэр М. 12. См. также Bauer
 Бацевич Л. Ф. 10, 156, 158, 182, 208, 241,
 314
 Башков Б. 29, 239
 Бейер А. 238, 347, 361, 453
 Бек В. 156, 162, 163, 434. См. также Besck
 Бекер 266
 Бекке 415
 Белов А. 38, 87, 239, 253, 359
 Белов С. 337, 344, 371
 Белых М. Р. 357, 361, 363
 Бельский С. В. 127, 243, 247, 308, 310
 Белянкин Д. С. 33, 34, 37, 82, 88, 122, 306,
 423, 428
 Березовский 426, 427
 Бернштейн 266
 Бетанов М. С. 258, 261
 Бирбаум Ф. П. 10, 11
 Битюков М. 92
 Блюм Ф. 82, 422, 426
 Блюмель В. И. 111
 Блюмнер 15, 22. См. также Blümner
 Богданович К. И. 115, 150, 153, 156, 163,
 270, 438, 447
 Бойлошников Г. 484
 Боклевский П. П. 23
 Болл В. 286. См. также Ball V.
 Бончковский Б. 470, 476
 Бонштедт А. М. 11
 Бонштедт Э. М. 360
 Борисов П. А. 179, 181, 306
 Борисак Н. 109
 Борцов И. 240
 Боуэн Н. 293, 406, 419
 Бозций де Боот 131
 Брейтфус Л. 156
 Брёггер В. 130, 140, 144, 298. См. также
 Brögger
 Бринкен О. 151
 Бровцын 229
 Бродович В. Г. 310
 Брюкман 133. См. также Brückmann
 Буженинов А. 341
 Бурдаков В. Я. 18, 23
 Бурдаков Я. 18
 Бурнашев 229
 Бутан Е. 14, 15, 17. См. также Boutan
 Бутенев К. 68, 114, 115, 438
 Бутин М. 83, 89
 Буторев 468—471
 Бюрнес А. 40, 134, 435. См. также Burnes
 Бюффон 125

- Вагнер 78. См. также Wagner
 Валиханов Ч. Ч. 439
 Валлериус И. 110, 197
 Вальден П. И. 147
 Варсопофьева В. 252
 Васенко Б. 163
 Василевский М. 184
 Вебер В. Н. 50, 59, 105, 113—115, 176, 182, 247, 434, 438
 Вейтшайдер 411
 Вейц П. 28, 43, 368, 389, 488
 Вельяминов-Зернов В. 114, 115.
 Велэн Ч. 21, 22. См. также Velain
 Вернадский В. И. 13, 23, 29, 49, 70, 105, 247, 457, 488
 Версилов Н. 136, 143, 145—147, 422. См. также Wersiloff
 Верфель К. 136, 149, 152, 156—158, 160, 162, 313, 448
 Веселкин 117
 Вецель 142
 Вёрт 34
 Вильд Г. 415, 431. См. также Wild
 Вишда 258, 261
 Виноградов-Никитин П. 3. 192
 Влангали А. 247, 446
 Влодавец В. И. 10
 Влодавец Н. И. 10, 395, 400, 403
 Вознесенский А. Е. 59
 Вознесенский В. А. 181, 183, 367, 371, 406, 407, 420
 Война 135
 Воробьев А. Л. 73, 74, 249, 250
 Воробьев В. И. 19, 29, 47, 60, 69, 70, 73, 74, 94, 96, 97, 102, 105, 174, 176, 327, 350
 Воронов 126
 Воскобойников 150, 259, 261
 Врангель Ф. П. 180, 183, 202, 206, 209
 Вуд 134, 435. См. также Wood
 Вуттих Г. 187, 188
 Высоцкий Н. К. 18, 23, 37, 61, 74, 88, 97, 118, 179, 182, 208, 433
 Гагарин 238, 452
 Гамбашидзе Д. В. 258, 259. См. также Ghambashidze
 Гасберг Г. 54, 82, 422, 424, 426, 427
 Гассельблат 110, 411
 Гаюн Р. 77, 94, 97, 112, 123, 310. См. также Найу
 Гваренти 229
 Гебель 25
 Гедройц А. Э. 89, 208, 269, 456, 461, 486—488
 Гейслер А. Н. 10, 197, 212, 225, 230, 233, 236
 Геллер В. Ф. 306
 Гельмерсен Г. П. 187, 239, 247, 267, 269. См. также Helmersen
 Гельфрейх Г. 127
 Гемахер А. 95. См. также Gehmacher
 Гендрихов И. М. 23
 Генши В. Г. де см. Де Геннин
 Георги Н. 47, 83, 187, 204, 238, 450, 452. См. также Georgi
 Герасимов А. П. 62, 180, 182, 485, 487, 488
 Герасимов М. А. 208
 Герих 229, 238
 Герман И. 46, 51, 79, 97, 99, 100, 117, 120, 174, 177, 189, 216, 217, 221, 229, 232, 349. См. также Herrmann B. F. J.
 Герман Г. 187, 422
 Геродот 63, 368
 Гессе Г. 488. См. также Hess
 Гинзбург И. И. 108, 111, 124
 Глипка С. Ф. 23, 35, 73, 74, 245, 247
 Гмелин 326
 Годунов Борис 63, 113
 Головкин 99
 Головкинский Н. 207
 Гольдшмидт В. М. 407, 413, 415, 418. См. также Goldschmidt
 Гомилевский Е. В. 10, 35, 45, 67, 76, 167, 214, 219, 220, 223, 239, 371, 372, 378, 379, 381, 383, 385, 420
 Гордиенко М. 323, 367, 370, 390, 391
 Гордон С. 367
 Гофман Э. 105, 187, 218, 221, 239, 247, 256, 362
 Грамматчиков 82, 208
 Гревингк К. И. 44, 45, 76, 362, 368, 371, 374, 377, 385, 406. См. также Grewingk
 Гришин Е. 58
 Грицинский П. 109, 112, 310
 Громбчевский 153
 Грот П. Н. 47, 400. См. также Grout
 Грубенман В. 388. См. также Grubenmann
 Гуленко 117, 214
 Гуляев Н. С. 241, 442, 443, 446
 Гумбольдт А. Ф. 16, 23, 121, 186, 232
 Гун А. Л. 10
 Гурков 56, 450
 Гуров А. В. 112
 Гутмап 266
 Данилов М. 117, 193
 Данненберг 215—217, 221, 222, 316, 328
 Двойченко Л. 172, 182, 198, 207, 239, 257, 261, 271, 312
 Девонширский 124
 Де Геннин В. Г. 77, 171, 172, 176, 210, 326, 328, 361
 Де Дрз 123
 Деел П. Н. 375, 420
 Де ла Кроер 229
 Дели 291
 Де Лоне 134, 323
 Демидов 208, 254, 255
 Денисов М. 150, 270
 Денисов-Уральский А. К. 45, 67, 73, 97, 178, 180, 239, 249, 256, 331, 357, 360, 363, 366, 370, 381
 Девиз В. М. 238, 241
 Дергачев Н. 179, 181
 Диков 92
 Дитлер 32
 Дитмар К. В. 150, 181, 183, 209, 238, 241, 268
 Диплер Э. 32, 36
 Доброхотов Ф. П. 23, 167, 193, 239
 Докторович-Гребницкий С. А. 189, 262, 480, 488
 Докучаев В. В. 253
 Долинский Л. П. 112, 126, 127, 311, 312
 Дольтер В. О. 112

- Дорошин 23
 Драверт П. Л. 45, 52, 60, 61, 81, 88, 93,
 94, 102, 105, 110, 112, 147, 175, 182, 183,
 191, 192, 202, 209, 237, 242, 350, 360, 363,
 366, 374, 403, 420, 440, 446, 493—495
 Дрейер А. И. 306
 Дудин С. 260
 Душинский 126
 Дю-Хальд 133, 242
 Евреинов 403
 Егоров Н. 420
 Едемский М. 303
 Еремеев П. В. 17, 18, 20, 24, 37, 38, 42,
 47, 53, 58—62, 70—74, 79, 87, 89, 91, 97,
 111, 112, 117, 120, 130, 140, 147, 148,
 150, 179, 182, 401, 434, 438
 Еремина Е. В. 10, 261, 262
 Ерофеев М. 105, 327, 338, 346
 Ерофеев Н. 246
 Железнов 217, 218, 221
 Жемчужников 20
 Заварицкий А. Н. 36, 239, 240, 318, 423,
 428
 Загурский 173
 Зайцев А. М. 37, 193, 214, 241
 Зайцев В. М. 253
 Захаров Я. 34
 Зверев Д. 19, 29, 355, 357
 Зелигман 72, 73. См. также Seligmann
 Зембницкий Я. Г. 18, 24, 125, 186, 258,
 260, 306
 Землянский Е. 367, 372
 Земятченский П. А. 45, 53, 61, 65, 67, 68,
 352, 371, 395, 400—403, 405—407, 411,
 420
 Зильберминц В. А. 122, 428
 Злобин А. 93, 105, 119, 132, 136, 142, 148,
 245, 247, 265
 Зобнин В. Л. 102, 350, 352—354, 357
 Зобнин Н. Л. 350, 353, 354
 Зубрицкий А. 451, 452, 455, 461, 477, 478
 Золотухин 482
 Зуев 482
 Иваницкий И. 112, 180, 181, 236, 239
 Иванов 153, 162
 Иванов А. Ш. 112, 180—182, 207, 257, 261
 Иванов Д. 176, 200, 438
 Иванов Л. Л. 50, 87, 127, 172, 176, 310
 Иванов М. 17
 Иванов О. 309
 Ивачев П. А. 157, 160, 172, 241, 443, 446
 Ильинский 323
 Ионин А. А. 207
 Иосса Х. 99
 Ирвин 134
 Ирман 60, 87, 105, 176, 182, 359, 360
 Искюль В. 151
 Казанский П. 183
 Кайданов Н. 152
 Каковин Я. И. 51, 214, 368, 406, 407, 411.
 См. также Kakowin
 Калугин Н. П. 370
 Калугин П. 35, 60, 87, 327—329, 335—337,
 340, 345, 348, 360, 370
 Кандицкий 84
 Кандыкин 350, 407, 420
 Капланский 266
 Карамышев А. 83, 450
 Карасик М. 420
 Карелин Г. С. 207, 368
 Карножицкий А. Н. 24, 28, 37, 47, 52, 53,
 60, 61, 70, 88, 89, 106, 119, 329, 337, 346,
 360
 Карпинский А. П. 24, 31, 37, 94, 176, 193,
 207, 208, 240, 252, 253, 268, 306, 318, 329.
 См. также Karpinsky
 Карпов Г. 16, 24
 Картрон Г. 109
 Качка Г. 231, 232
 Квенштедт 121
 Кельберг 246, 247
 Кемп 286
 Кеннготт А. 225. См. также Kenngott
 Кенпен О. 269
 Кесслер Е. П. 10
 Кикин П. 50, 59
 Кинг Ч. 15, 22. См. также King
 Китаев Г. 218, 327, 328, 338, 348—351, 429
 Клавихо Р. Г. де 39, 42
 Клапрот 205, 243
 Кларк П. 191, 494
 Клер М. О. 29, 32, 35—37, 214, 322
 Клоге 273
 Кованько 89, 106, 488
 Коверский Э. А. 78, 156, 163, 180
 Ковригин И. 62, 164, 204, 249
 Кожевников 376
 Козин 172, 198
 Козицкий М. 191
 Козьмин П. К. 429
 Козьминых К. П. 20, 73
 Кокшаров Н. И. 15, 24, 45, 47, 48, 51, 60,
 61, 67, 70—73, 75—77, 80, 84, 86, 89,
 106, 115, 116, 429. См. также Kokscha-
 row
 Колачевский В. М. 119
 Колтовской 208
 Комаров И. 179, 181, 306
 Комаров 152, 154
 Конев В. 339
 Кониар 369
 Конради С. 22
 Конткевич С. 24, 50, 59, 428
 Корзухин И. А. 483
 Корф 133
 Корчак-Савицкий 126
 Костылева Е. Е. 69, 89, 247, 492, 495
 Косяков В. А. 306
 Котта Б. 214, 241, 446. См. также Cotta
 Кох М. А. 199, 207, 314
 Кочев А. 82, 422, 433
 Кочубей П. 45, 73, 76, 101, 106
 Кранц 73
 Краснополюский А. 20, 88, 106, 129, 327,
 329, 330, 360, 362, 439, 440
 Крашенинников С. 238
 Краюшкин 329, 338, 339, 341, 356
 Кривенцов Ф. 203, 494
 Кривоносов 452
 Кривошеков И. Я. 178, 336, 360
 Кротов Б. П. 162, 164, 219, 240
 Крюжановский В. И. 29, 37, 114, 249, 252,
 253, 327, 350, 360, 363, 366, 374, 423, 491,
 492

- Крыжановский Л. И. 20, 327, 350, 377, 446, 455. См. также Kryjanowsky
 Крюков 312
 Кудрявцев 199
 Кузинский 232
 Кузнецов 66, 360, 374, 377, 402—405
 Кузнецов Н. 68
 Кузнецов С. Д. 70, 106, 149, 150, 174, 208, 454, 464, 489
 Кулибин А. 62, 89, 232, 241, 260, 261, 451, 453, 465, 466, 477, 479, 480, 489
 Кулибин С. Н. 62, 72—74, 261
 Кулик Л. 423
 Кульшин 109, 268, 269
 Кунц Г. 69, 73, 95, 176, 315. См. также Kuntz
 Куплетский Б. М. 306, 396, 398, 399, 403, 447
 Курпффер А. Э. 47, 110, 152, 208. См. также Kurpffer
 Курбатов С. М. 117

 Лабунцов А. Н. 298, 447, 448
 Лагус В. Я. 46, 148, 150, 207, 494
 Лаксман Э. 46, 56, 93, 135, 147, 150, 198, 207, 447, 494, 495. См. также Laxmann
 Лансере Е. Е. 235
 Лаппин 135
 Ласкарев В. Д. 126, 127, 176, 190
 Латкин Н. 37
 Лебедев 18
 Лебедев Г. Г. 37, 167, 329, 347, 348, 360
 Лебедева О. М. 96, 97. См. также Шубникова
 Левандо И. 324
 Леви А. 47
 Левиатов Г. 372
 Лейхтенбергский Н. М. 72, 89
 Ледебур К. 230. См. также Ledebour
 Леонард К. 133
 Леонов Г. 114, 115, 176, 438
 Лепехин И. И. 208, 211, 218, 240, 249
 Лесков Н. С. 43
 Лёш А. А. 37, 74, 97, 362. См. также Lösch
 Лещенко Н. 309, 310
 Лизель 82
 Линдер 20
 Липин В. И. 73, 177, 370, 455, 490, 491
 Липский В. Н. 207
 Лисенко И. 37, 54, 61, 81, 88, 94, 271, 424
 Лисенко К. 271
 Лобанов Д. И. 18, 24, 74, 178, 182
 Лобанов-Ростовский Ф. 50, 437
 Лобачев 82, 121, 424, 427
 Ловецкий 91
 Ломоносов М. В. 21
 Лоне де см. Де Лоне
 Посев 180, 204, 208, 451, 479
 Лугинин 422
 Лучицкий В. И. 78, 127, 310
 Лядов П. 17
 Лямин Н. Н. 127
 Ляпунова В. В. 11

 Маак Р. 494, 495
 Магнус Олай 179. См. также Magnus
 Майер 107, 109, 309. См. также Mayer
 Мак Алистер 417. См. также Mac Alister
 Макаров В. К. 11, 309

 Маковский 241
 Максименко М. 32, 36
 Малахов М. В. 66, 420
 Малицкий В. М. 253
 Мамин-Сибиряк Д. Н. 19
 Мамонтов В. Н. 19, 21, 24
 Мамуровский А. А. 6, 162—164, 192, 193
 Мамышев М. 268, 269
 Марголиус А. М. 263
 Марков К. 23
 Марко Поло 39, 42, 131 147, 163, 435
 Мартынов 125
 Масальский В. И. 271
 Матвеев К. К. 320, 322, 324, 327, 355, 360, 403, 454, 458
 Махмет Амвей 211
 Меглицкий Н. 148, 237, 240, 242. См. также Meglitzky
 Медведева 342
 Меджер Д. 18
 Межецкий 60, 88, 182, 360
 Мейендорф А. К. 109, 112
 Мейстер А. К. 22, 24, 148, 240, 247
 Мельников М. П. 13, 21, 22, 24, 27, 37, 55, 59—61, 76, 82, 87, 88, 91, 118, 122, 129, 150, 176, 179, 182, 239, 240, 242, 256, 423—430, 432—434
 Менге И. Н. 37, 54, 61, 88, 121, 327, 328, 421, 422, 426, 428. См. также Menge
 Менционе 311
 Меррил Г. 260. См. также Merrill
 Мёллер В. И. 150, 263, 270, 271, 314
 Миддендорф А. 202, 209, 268, 269
 Миклашевский П. 24, 25, 28, 37, 45, 61, 64, 72—76, 347, 366, 368, 369, 371, 372, 374, 376, 385, 390, 406, 420, 434
 Миклухо-Маклай М. Н. 127, 310
 Минаев Н. П. 39, 40, 42, 147, 163, 438
 Миронов В. А. 179, 181
 Михайлов 40, 42, 438
 Михайлов Н. 222, 240
 Михайловский П. Г. 269
 Михеев Н. С. 166, 317, 336, 337, 338, 340, 343—345, 378, 385, 406, 407, 420
 Монтадон С. 312. См. также Montadon
 Монферран А. 139
 Мор Я. 52, 93, 99—101, 135, 136, 142, 148, 327, 328, 353, 354, 360, 361
 Морозевич И. 37
 Москвин 71, 72
 Москвитинов В. 71, 490
 Мостовенко В. В. 10, 151, 159, 167, 171, 218, 219
 Мурад-Бег 134
 Мухамед-Алум-Хан 40
 Мухудинов 490
 Мушкетов И. В. 50, 59, 88, 103, 106, 114, 115, 133, 147, 153, 156, 162, 163, 182, 187, 188, 207, 208, 236, 240, 247, 250, 260, 261, 423, 425, 428, 434, 436—438. См. также Mouschketoff

 Нартов А. 183. См. также Nartow
 Нахман 455
 Нейберг 79
 Нейман 137, 139, 146, 148
 Ненадкевич К. А. 70, 246, 308, 310, 416, 489
 Несенцов 215

- Нестеров 235, 455
 Нестеровский Я. 25, 208
 Нестеровский Н. Я. 126, 191, 192, 241
 Нефедьев В. В. 37
 Нечаев 67, 369
 Нечаев А. 439
 Ниггли П. 411—413. См. также Niggli
 Никитин В. 320, 324
 Никитин С. Н. 112, 270, 271
 Николаев П. 97
 Николаев А. В. 31, 32, 37, 38, 60, 101, 117, 178, 182, 192, 193, 249, 250, 256, 363, 365, 366, 438
 Николаев Д. В. 31, 38
 Никшич И. И. 314
 Ноинский М. Э. 253
 Норденшильд Н. 43, 75, 76, 96, 144, 403.
 См. также Nordenskiöld N.
- Обручев В. А. 22, 62, 114, 115, 136, 137, 140, 148, 203, 271, 493, 495
 Оводенко С. Д. 175, 181, 183, 495
 Овчинников А. 329, 338
 Овчинников П. 52, 79, 342, 345, 346, 357
 Овчинников С. 100
 Озерецковский Н. Я. 92, 94
 Озерский А. 58, 62, 69, 89, 208, 247, 369, 489. См. также Ozersky
 Окладных 182
 Окунев Н. 314
 Олешкевич 126
 Оранский С. 448
 Орлов Д. 128, 183, 338, 341, 342, 357, 358
 Орлов Е. 357
 Оссовский Г. О. 127, 310
 Ощепков И. Н. 25
- Палибин И. 192, 492
 Паллас П. С. 38, 83, 89, 125, 135, 197, 198, 203, 222, 422, 450, 452, 487. См. также Pallas
 Панфилович 29, 349, 357
 Паянов В. 360
 Паянжер 125
 Партер Р. Л. 416. См. также Parker
 Патканов К. П. 117, 118
 Патрен Е. 55, 56, 128, 204, 450, 453. См. также Patrin
 Переломов 455
 Пермикин Г. М. 5, 39, 56, 62, 83, 89, 110, 132, 136—139, 141—147, 152, 154—157, 159—162, 164, 166, 175, 180, 194, 204, 205, 208, 245—247, 249, 447, 452, 490, 494
 Перовский Л. А. 43, 75, 123, 125, 136, 139, 368
 Пестов 180
 Петров 471
 Петроний 262
 Петц Г. Г. 214, 233, 241, 446
 Пилипенко П. П. 59, 111, 112, 129, 172, 174, 176, 184—186, 233, 241, 446
 Планер Д. 187, 191, 271
 Платон 4
 Плахов 34
 Плиний Старший 3, 9, 22, 63, 95, 113, 114, 131, 197, 210, 258, 262, 264, 368
 Повелева 427
 Пог 417. См. также Pogue
- Подаревский 126
 Поднебесных Н. 57, 451, 455, 475, 476
 Поздаев А. 492
 Поклевский-Козелл 18, 44, 67, 154, 369, 383, 420
 Полевой П. 110, 112
 Поленов Б. К. 200, 208
 Полетика И. 240
 Полещук 156
 Половцов А. А. 40, 42
 Полье 13, 25, 71
 Попов А. А. 59
 Попов Н. С. 176, 178, 182, 188—190, 200, 202, 208, 211, 214, 215, 240, 249, 250, 253, 324, 362, 366
 Попов П. 16, 189
 Порватов Б. М. 420
 Портнягин М. 33, 85, 103, 104, 181, 251, 328, 348, 422, 452, 454, 462, 463, 488
 Потемкин 173
 Пошман А. П. 239
 Прендель Р. 117
 Преображенский И. А. 50, 59, 103, 130, 184, 437, 438, 493
 Преображенский П. И. 59, 496
 Прибылов А. 20, 73
 Пригоровский М. М. 237, 240
 Приходько П. В. 59
 Прокопов К. А. 270, 271
 Протасов 73, 208
 Прохорова Л. 73, 95
 Прутов 81, 82, 422, 427
 Пряскин 482
 Пурьшев 220
 Пушин Н. 32, 36
 Пыляев М. И. 9, 20, 25, 27, 30, 36, 45, 59, 68, 87, 93, 111, 116, 118, 148, 167, 172, 181, 189, 250, 256, 420
- Рабо 21
 Радзивилл 187, 190
 Радинович 461
 Разгильдеев 208, 489
 Раздериппин А. 81, 121, 189, 201, 208, 316, 354, 362, 422
 Разумовский Г. К. 76, 94, 100, 107, 112, 123, 188, 310. См. также Rasoumowsky
 Расторгуев 18, 256
 Расторгуев Л. И. 38
 Ревущая Е. Д. 257, 260, 312, 423, 496
 Регель А. 42
 Редикорцев И. 20, 25, 422, 427
 Рейнегс 199, 207, 244, 258. См. также Reineggs
 Ремюза А. 197. См. также Abel-Rémusat
 Ренованц И. 135. См. также Renowanz
 Реутовский В. С. 25, 209, 238, 242, 440, 489, 496
 Риттер К. 148, 153, 164. См. также Ritter
 Рогович А. 268, 269
 Рождественский Д. 262
 Розе Г. 29, 38, 45, 52, 71, 77, 101, 222, 223, 316, 324, 327, 328, 353, 359. См. также Rose
 Романов Д. 136, 148
 Романовский 72
 Романовский Г. Д. 38, 42, 114, 115, 118, 245, 248, 434, 436, 438

- Романовский Е. О. 11, 47, 61, 70, 72, 73, 137—139, 148, 164, 246, 247
 Романовский К. Д. 54, 61, 70, 72, 73, 82, 422, 426, 427
 Ромме де Лиль 123
 Россиенская Р. Б. 10, 12, 249, 306, 444
 Руденко С. И. 257, 261
 Рукавишниковы 19
 Рычков П. 240
 Рышковский 252, 253
 Рябинин А. П. 163, 191, 192
 Рыасов 235
- Сабанцев П. 484
 Савваитов П. И. 210
 Савватесв 461, 471, 482
 Салис 126
 Самойлов Я. 127
 Самошиха 357
 Сапожников 177
 Сверкунов 83, 452
 Святослав 91
 Севергин В. М. 38, 46, 56, 57, 59, 60, 62—64, 92, 94, 97, 106, 118, 124, 128, 133, 150, 152, 182, 188, 190, 198, 207, 261, 263, 285, 301. См. также Sewerguine
 Северцов 237, 240
 Седаков 123
 Седельников А. Н. 440
 Седельников Е. 203, 494
 Седергольм 87
 Сельский 494
 Сельский В. А. 310
 Сельский И. 136, 142, 148
 Семенин П. 329, 330, 363
 Семенов А. 41, 42, 68, 113, 115, 147, 163, 207, 236, 239, 434, 438
 Семенов П. П. 42
 Семенченко А. 416
 Семпликевич 135, 142, 148
 Сениявин 33
 Серебренников А. Г. 40, 42
 Серебряков А. 420
 Сибирцев Н. 253
 Сибиряков 136, 142, 148
 Сивков 208, 214, 240
 Сигов 390
 Скальковский А. А. 109, 112, 312
 Скиндер В. А. 122
 Скутин 374, 389
 Смирнов Г. 91
 Смирнов С. 420, 432
 Соболев Н. П. 269
 Соболевский В. П. 92, 94, 306
 Соймонов П. 135, 231, 232
 Соколов 112, 489
 Соколов Д. 38, 99, 101, 106, 148, 237, 240, 270, 271, 360
 Соколов Н. 127
 Соколовский М. 62, 89, 209, 453, 489
 Солодов Н. 17, 25
 Соломирский Д. П. 23, 29
 Соханский Д. 312
 Спасский Г. 176, 229, 241
 Сперанская А. И. 10
 Спёрр 286, 411. См. также Spurr
 Срезневский И. 42
 Стантин 266
 Старцев 328
- Стеллер И. 133
 Стельцнер А. 229. См. также Stelzner
 Столянский П. Н. 11
 Страбон 444
 Стрижов И. Н. 271
 Стрижов М. 34, 54, 82, 121, 240, 422, 426
 Суворов 378
 Сулейманов 491
 Сусоров И. 215
 Сухомлинов 34, 39
 Сущинский П. П. 38, 57, 62, 85, 88, 89, 428, 448, 451, 454, 456, 458, 460, 461, 466—469, 471—473, 475—481, 483, 484, 488, 489
- Тагильцев 491
 Талепоровский В. Н. 11
 Тамерлан 152, 163, 260
 Тарасенко В. Е. 126, 127
 Тартори 328
 Таскин А. 89, 106, 453, 465, 482, 484, 485, 489
 Татищев 326
 Тейх Н. Б. 115, 134, 147, 245, 248, 435, 438
 Теофраст 131, 242
 Тетяев М. М. 448, 454, 456, 471, 473, 474, 480, 489
 Тимофеев В. М. 186, 207, 306
 Тимур 42
 Титов В. 62, 84, 86, 89, 104, 106, 176, 181, 183, 204, 205, 209, 237, 242, 453, 454, 459, 467, 480—487, 489
 Титов С. 28
 Тиханек Я. 312
 Тихонович Н. 238
 Толмачев Н. П. 203, 446, 455, 471
 Толстихин Н. И. 492
 Толстомятов М. 89
 Томилин В. Н. 114, 115, 182
 Топорнин 41
 Точилин 461
 Транцев С. А. 10
 Трептов Е. 269
 Треухов 255
 Тройницкий С. Н. 11, 139
 Трунов Г. 28, 329, 347, 369, 375, 376, 420
 Тумашев Д. 99, 326, 361
 Тумашев М. 326, 328
 Тумский К. И. 269
 Турчанинов 255
 Тутковский П. А. 50, 59, 126, 127, 236, 239, 243, 247, 268, 269, 307, 309, 310, 311
- Узатис 60, 184
 Унковская В. А. 10, 11, 253
 Усов М. М. 491
 Ушаков А. 62, 109, 110, 112, 122, 128, 130, 148, 311
- Фаберже К. 10, 312
 Фабрициус М. 164, 448
 Федоров Е. С. 38, 61, 62, 72, 74, 76, 89, 90, 119, 363, 366
 Федоровский Н. М. 214, 301
 Фелькерзам А. Е. 131, 147, 168, 169, 172, 176, 181, 186, 188, 190, 194, 196, 207, 267, 269
 Фелькнер 73

- Феофилактов К. М. 78, 87, 108, 109, 112, 128, 311
 Феофилачев 188, 311
 Ферсман А. Е. 3—6, 39, 44, 60, 88, 128, 129, 147, 148, 153, 164, 176, 182, 239, 249, 250, 253, 256, 301, 306, 311, 324, 327, 329, 360, 366, 386, 395, 400, 403, 406, 407, 413, 420, 428, 470, 489. См. также Fersmann
 Фещенко-Чипивский 190, 311
 Фидлер 123. См. также Fiedler
 Фигурин 183, 192, 202, 209
 Филатей Я. 93, 257
 Филев 62
 Филиантский 214
 Фиттерс А. 148, 164
 Фишер Х. 121, 242. См. также Fischer H.
 Фогт И. 323
 Фохт К. К. 38
 Фразер 134
 Френ 26
 Френцель А. 199
 Фукс 30
 Фуллон 179, 192

 Халатов 247
 Харинских 136, 451
 Хинтце 73. См. также Hintze
 Хитрово 496
 Хлопин В. Г. 70, 106, 489
 Хмельницкий Богдан 211
 Холкин 80, 338, 358
 Холкин-Черепанов И. В. 356
 Холл А. 367. См. также Hall

 Цейсс 262
 Церренер 16. См. также Zerrenner
 Цулукидзе Г. 199, 207, 244, 247

 Чайковский 172, 188, 208, 247, 250, 318
 Чекалов 188
 Чекановский А. 122—124, 136, 137, 139—141, 143—146, 148, 192, 447, 495
 Чернов А. 50, 198
 Чернышев Ф. Н. 179, 181, 217, 240, 305. См. также Tschernyschew
 Черский И. Д. 136, 148, 156, 159, 164, 447
 Чикаев 136
 Чирвинский П. Н. 129, 151, 408
 Чулков 440
 Чупин Н. К. 79, 88, 324, 360
 Чупин П. 120, 237, 241, 439, 440, 446
 Чурин Н. Ф. 199, 207, 240
 Чэпер 21, 22

 Шадлун Н. 363, 403
 Шамарин Н. А. 193
 Шангин П. Н. 5, 120, 172, 229—232, 235, 443, 446. См. также Schangin
 Шанявский 55
 Шапошников 446
 Швачкин 149, 150
 Шенк 370
 Шереметьев П. 254
 Шестова А. И. 10
 Широких 119, 179, 181
 Ширмор 125
 Шихов 73

 Шинковский К. 73, 427—429, 432
 Шлаттер И. 197
 Шмидт 16
 Шмидт Ф. 62, 176, 209
 Шорин Д. П. 19
 Шорина А. 18
 Шпилько Г. 41
 Шрауф А. 67. См. также Schrauf
 Шредер 121
 Шрейбер А. Ф. 38
 Штейнфельд П. 25
 Штраленберг Ф. 238, 452. См. также Strahlenberg
 Штрольман 73
 Штуценберг А. А. 97, 98, 240
 Шубин 45
 Шубникова О. М. См. также Лебедева
 Шувалов П. 14, 16, 18
 Шуваловы 13, 15, 17, 71
 Шумахер 77

 Щеглов Н. П. 38, 88, 112, 150, 183, 254
 Щербakov Д. И. 312
 Шукин Н. 93, 148, 156, 159, 164, 208, 242, 245, 247
 Шукин С. 148
 Щуровский Г. Е. 25, 32, 38, 60, 88, 106, 183, 193, 241, 256, 327, 328, 360

 Эдельштейн Я. С. 208
 Эйхвальд Э. 199
 Эккерман Г. 415. См. также Eckermann
 Эммонс В. X. 301
 Энгельгардт М. 16, 25. См. также Engelhardt
 Эрман А. 150, 318, 458, 488

 Юдинсон П. 369, 403, 404, 420
 Южаков М. 357
 Южаков С. X. 3, 80, 172, 177, 331, 338—340, 356—358
 Юхнович 374
 Юферов Д. В. 10, 175

 Яковлев 19, 135
 Яковлев Н. Н. 263
 Яковлев С. А. 235, 241, 446
 Ямбикова М. В. 10
 Ярков В. 320, 385
 Ярчевский Л. А. 22, 25, 106, 156—160, 162, 164, 266, 447, 489

 Abel-Rémusat A. 153, 163, 197, 209. См. также Ремюза
 Abu-Abdulah-Muhamed 26
 Adam J. W. 301
 Adams F. D. 301
 Alibert J. P. 164, 266
 Andersen O. 120, 122
 Andrzejowsky A. 112, 128
 Arzruni A. 38, 61, 68, 74, 88, 119, 164, 421, 428, 429, 434

 Ball S. H. 302
 Ball V. 242. См. также Болл
 Bäckström H. 140, 144, 147
 Barbeaut de Marny N. 38, 45, 63, 68, 88, 119, 434. См. также Барбот де Мар-ни Н.

- Barlow A. E. 36, 301
 Bastin E. S. 302
 Bauer M. 36, 38, 42, 45, 59, 68, 87, 148, 163, 172, 181, 188, 190, 207, 264
 Beck W. 163, 438. См. также Бек
 Бёске F. 415
 Белке G. 268, 269
 Bindheim J. J. 62, 87, 106, 122, 209
 Blum J. R. 67, 68, 90
 Blümner 22, 47, 242, 258, 260. См. также Блюмнер
 Boecke H. 412
 Boodt A. B. de 147
 Bombicci L. 90
 Bose C. L. 87
 Boutan E. 25. См. также Бутан
 Brad C. P. 131, 190, 192, 246, 256, 260, 263
 Brögger W. C. 140, 144, 147, 302. См. также Брёггер
 Brückmann U. F. 62, 87, 176. См. также Брюкманн
 Burnes A. 42, 134, 147. См. также Бюрнес

 Cailliaud A. 421
 Cancrin C. de 25
 Cesaro 90
 Chanikoff 113, 115, 439
 Clement-Mullet 271
 Codazzi R. S. 421
 Cohn J. 366, 368, 420
 Cotta B. 190, 208, 241. См. также Котта
 Cartnay Calb 258, 260

 Dahms P. 269
 Dammer B. 36
 Damour A. 148
 De Launay K. см. Launay de
 Delesse A. 60
 Des Cloizeaux A. 123, 148
 Dittmar C. 242
 Drummond H. 439
 Dufrenoy P. A. 45
 Duparc L. 46, 106, 302, 416

 Eakle A. 90
 Eckermann H. 413, 421. См. также Эккерманн
 Eichwald E. 112, 207
 Eitel W. 412
 Elsdon J. 412
 Engelhardt M. 25. См. также Энгельгардт
 Eppler F. 441
 Erdmannsdörfer O. H. 413
 Erman G. A. 183, 209, 324

 Fellenberg L. R. 163, 164
 Ferber J. 122, 148
 Fersmann A. E. 324, 420. См. также Ферсманн
 Feussner 130
 Fiedler 123. См. также Фидлер
 Fischer G. 106, 163, 192, 193
 Fischer H. 147, 152, 156, 163, 192, 209, 246. См. также Фишер
 Ford B. 69

 Ghambashidze D. V. 259, 260. См. также Гамбашидзе
 Gamper J. A. 87, 128, 311
 Gehmacher A. 97. См. также Гемахер
 Georgi J. G. 183, 187, 188, 209, 306. См. также Георги
 Gmelin J. G. 60, 242, 360
 Goldschmidt V. M. 90, 302, 413, 415, 418. См. также Гольдшмидт
 Grewingk C. 61, 420. См. также Гревингк
 Groth P. H. 61, 90, 302
 Grout F. 400. См. также Грот
 Grubenmann U. 411. См. также Грубенманн
 Grünhut L. 90

 Hall A. 431. См. также Холл
 Haenig 36
 Ha'dinger W. 46, 76
 Hasselblatt 411
 Hatsch 417
 Haiiy R. G. 90, 106. См. также Гаюн
 Havard H. 147, 271
 Heim A. 387
 Helmersen G. 25. См. также Гельмерсен
 Hermann R. 74, 77
 Herrmann B. F. J. 46, 60, 62, 87—89, 98, 106, 119, 124, 122, 172, 176, 177, 182, 188, 189, 208, 216, 240, 241, 324, 360, 361, 446, 489. См. также Герман И.
 Hess H. 148. См. также Гессе
 Hintze C. 61, 314. См. также Хинтце
 Hussak E. 74
 Hutton Th. 439

 Jannasch P. 106
 Johnston J. 411
 Judd J. W. 150

 Kakowin 39. См. также Каковин
 Karpinsky A. 240, 306, 324, 428. См. также Карпинский
 Kemp J. F. 302
 Kenngott A. 225, 240. См. также Кениггот
 Keyserling A. 179, 181
 King Ch. W. 22, 25, 258, 261
 Klein C. N. 46
 Kleiner M. 176
 Kluge C. E. 250, 271
 Knop A. 25
 Kokscharow N. 25, 38, 46, 60—62, 69, 74, 77, 88—91, 94, 97, 117, 120, 122, 264, 265, 361, 420, 428, 434, 483, 489. См. также Кокшаров
 Königsberger J. 302, 421
 Kreutz F. 59, 87
 Kryjanowsky L. 90, 106. См. также Крыжановский Л. И.
 Kunz G. F. 69, 74, 163, 324, 421. См. также Кунц
 Kupffer A. 61, 90, 106. См. также Купффер

 Lacroix A. 302
 Launay L. de 36, 269, 302, 322, 324, 439
 Laxmann E. 135, 148, 150. См. также Лаксманн

- Ledebour K. 120, 241. См. также Ледебур
 Levy A. 90, 106
 Lewis W. C. 90
 Liesegang R. 415
 Lipold M. V. 421
 Lösch A. 97. См. также Лёш
 Loutougin L. 263
- Mac Alister D. A. 421. См. также Мак
 Алистер
 Macquart L. 172, 182, 255, 256
 Magnus Olaus 179. См. также Магнус
 Mäkinen E. 184
 Mallet 439
 Maucher W. 302
 Mayer J. 112. См. также Майер
 Mawe J. 263
 Meglitzky 148. См. также Меглицкий
 Meinecke J. 209
 Menge J. 361. См. также Менге
 Merrill G. P. 36, 134, 258, 261. См. также
 Меррил
 Messerschmidt D. G. 209
 Meyer A. B. 163
 Michel H. 431
 Montandon C. H. 312. См. также Монта-
 дон
 Mouschketoff I. V. 163, 248, 438. См. так-
 же Мухкетов
 Murgoci G. 269
- Nartow A. 184. См. также Нартов
 Niggli P. 302, 411. См. также Ниггли
 Nordenskiöld A. L. 25
 Nordenskiöld N. 77, 97, 144, 148. См. так-
 же Норденшильд Н.
- Ozersky A. 186, 241. См. также Озерский
 Olden Ch. 421
- Pallas P. S. 106, 120, 122, 128, 150, 176,
 183, 190—192, 209, 256. См. также Пал-
 лас
 Parker R. L. 387, 416. См. также Паркер
 Parrot G. F. 25
 Patrin E. 60, 63, 89, 489. См. также Пат-
 рен
 Percival M. 263
 Peters K. F. 421
 Petersson W. 61
 Phalen W. C. 36
 Pogue J. E. 415, 421. См. также Пог
 Pumpelly R. 147
 Pusirewsky P. 265
- Ramsay W. 123
 Rath G. 89, 97
 Rasoumowsky G. 90. См. также Разумов-
 ский
- Reineggs J. (Ehlich) 199, 207, 244, 247,
 258, 261, 271. См. также Рейнеггс
 Renovanz H. M. 60. См. также Ренованц
 Richthoffen F. 163
 Ritter K. 163. См. также Риттер
 Rose G. 25, 38, 39, 46, 60, 88, 90, 94, 106,
 117, 181, 240, 241, 250, 359, 361, 420, 428.
 См. также Розе
 Rosenthal L. 421
 Ruska S. 130
- Sabot R. 46, 90, 106, 302
 Sage V. 63
 Schangin P. I. 60, 172, 208, 241, 446. См.
 также Шангин
 Scharff E. 90
 Scheerer T. 247
 Schindler A. H. 113, 115
 Schlagintweit-Sakünlünski H. 163
 Schmeisser 439
 Schneider O. 421
 Schrauf A. 61, 67, 69. См. также Шрауф
 Schrenk A. G. 179, 181
 Schröter J. S. 63, 209
 Seebach M. P. 97
 Seligmann G. 61, 90. См. также Зелиг-
 ман
 Sergelius M. 38, 46
 Sewerguine B. 107, 129, 209, 241. См. так-
 же Севергин
 Spurr J. E. 302, 411. См. также Спёрр
 Stelzner A. 190, 208. См. также Стельц-
 нер
 Sterret D. 417, 421
 Strahlenberg Ph. 242. См. также Штра-
 ленберг
 Struve H. 77
- Thomson E. A. 412
 Tietze E. E. 113, 115, 258, 439
 Trüsted O. 87
 Tschernyschew Th. 263. См. также Чер-
 нышев
 Tschibatcheff P. 241
- Velain Ch. 25. См. также Велэн
- Wagner J. E. 63, 88, 107. См. также Ваг-
 нер
 Waller J. 97
 Watson J. 247, 250, 258, 261, 263
 Wegscheider 411
 Weinschenk E. 302
 Werssiloff N. 148. См. также Версилов
 Wiik F. J. 46, 61, 90
 Wild G. 415. См. также Вильд
 Wood J. 134, 147. См. также Вуд
 Wunder M. 302
- Zerrenner C. M. 16, 25, 69, 73, 74, 90. См.
 также Церренер

ЦВЕТА МИНЕРАЛОВ



ОТ АВТОРА

«Широко распространяет химия руки свои
в дела человеческие...»

М. Ломоносов

В начале 1936 г. Надежда Константиновна Крупская обратилась к Академии наук и к некоторым ученым с просьбой писать популярные научные книги. В это время я увлекался идеями энергетики природных соединений и среди отдельных свойств вещества, связанных с электрическими полями атомов, изучал связь окраски минералов с их химическим составом и происхождением.

Я решил написать популярную книгу о таком простом вопросе, как цвета горных пород и минералов, но вместо доступного и увлекательного очерка о цвете и самоцветах написал полунучный трактат. В нем и большие специалисты — минералоги и геохимики — найдут для себя кое-что новое и, во всяком случае, увидят попытку осветить хорошо известные им явления и эмпирические законы с точки зрения современной науки. Я думаю, что и наши молодые ученые смогут из этой книжки почерпнуть много нового и для них, вероятно, неожиданных положений. Особенно внимательно должен подумать над ней геохимик-разведчик, полевой исследователь, для которого именно окраска минерала является первым признаком находки месторождения полезного ископаемого и «опытный глаз» которого дороже всего!

Но если даже эта книга попадет в руки мало подготовленного читателя и он ее осилит до конца, то все же, я думаю, у него возникнет ряд мыслей и он убедится, что неспроста мел — белый, уголь — черный, а ржавчина — красно-бурая. Действительно, почему земля и грязь — землистого цвета, а соль — чистая, белая, прозрачная?

Читатель все-таки узнает, что окраска минералов и земли, камней связана многочисленными нитями с тем, что составляет основу окружающей нас природы, — с теми электромагнитными клубками, которые мы называем атомами. Такие атомы или не обладают свободным электрическим зарядом, или заряжены, одни — положительным, другие — отрицательным, и эти заряженные частицы носят название ионов, мигрирующих в земной коре. Из них строятся химические соединения — кристаллы, не только те, которые мы видим в больших чистых массах горного хрусталя и каменной соли, но и те своеобразные кристаллические подвижные колеблющиеся постройки, из которых состоят жидкости и газы. Но когда электромагнитные колебания света проникают в эти замечательные постройки своими волнами, в тысячу раз большими, чем сама сеточка, из которой сложены наши кристаллы, тогда из белого света волны рождаются окраска. Если сеточка симметрична, а постройки прочны и сами по себе не заряжены электричеством, световая волна спокойно проходит через

кристаллы: белый прозрачный лед, горный хрусталь и стекло говорят нам об этом. Но если только мельчайшая решетка с узлами, в которых сидят ионы величиной в стомиллионные доли (10^{-8}) сантиметра, несимметрична, отдельные части самих атомов смещены, то горе такому кристаллу, горе белому лучу света! Волна не сможет пройти через него целиком, она потеряет часть своих колебаний (и, значит, часть своих цветов); часть ее спектра окажется захваченной внутри кристалла и пойдет на химические реакции, на зарядку или перезарядку отдельных частей атома или просто на его нагревание. И наш глаз, этот величайший по значению и тончайший по анализу орган восприятия мира увидит кристаллы ярко окрашенным в дополнительные цвета.

Еще очень многое нам неясно в этой картине, еще только начинаем мы понимать смысл зеленого цвета малахита и природу красного рубина. еще ряд сложнейших вопросов, самые сложные современные теории волновой механики стоят на нашем дальнейшем пути, а среди них — величайшая проблема техники: почему кусок соли прозрачен, как чистейшая вода, а кусок стали сверкает серыми металлическими тонами, отбрасывая или уничтожая целиком солнечный луч?

Одно мы знаем и в этом уверены: нам мало сейчас знать явления природы, мы хотим их понимать и объяснять. Нам надо нашу старую описательную науку переключить на новые рельсы углубленного научного объяснения, а нашу заслуженную описательную минералогию превратить в новую отрасль физики и химии твердого вещества в условиях природы.

Моя книжка — это попытка написать главу из минералогии будущего и показать на ее примере, как интересны и значительны будут отдельные наблюдения и факты природы, когда с точностью наблюдения натуралиста соединится глубокий анализ физика и химика.

Это ведь путь, предсказанный и завещанный нам М. Ломоносовым, когда он говорил:

«Из наблюдения устанавливать теорию, чрез теорию исправлять наблюдение. Вот каковы земные недра; вот слои, вот прожилки других материй, кои произвела в глубине натура... пускай примечают их разное положение, цвет, тягость, пускай употребляют в размышлении совет от математики, от химии и общий от физики».

Это и есть тот путь, по которому идут сейчас, еще несмелыми шагами, молодые науки геохимия и кристаллохимия на основе гармонического сочетания новых физических и химических идей с наблюдением минералогов.

К этому сочетанию точного наблюдения и зоркого глаза с теорией, анализом, сопоставлением и синтезом я хочу призвать наши молодые силы.

Из тонких наблюдений, из глубоких переживаний фактов рождаются идеи и теория: так, яблоко, упавшее перед Ньютоном, помогло ему открыть закон всемирного тяготения; лазурное Средиземное море открыло индийскому ученому Раману одну из сокровеннейших страниц строения молекулы (1922 г.); яркие переливы северных сияний пробудили у мальчика Михаила Ломоносова зачаток великих идей об атмосферном электричестве... Таких примеров не перечесть.

Наблюдай и накапливай факты, продумывая и переживая!

Академик А. Е. Ферсман

I. ВВЕДЕНИЕ

ЗНАЧЕНИЕ ОКРАСКИ В МИНЕРАЛОГИИ

«Во всяком случае, между образованием минерала и его окраской имеются прочные генетические связи».

К. Д ё л ь т е р, 1910

«Красота красок, равно как замечательное разнообразие химического поведения элементов — в большинстве случаев вызвано поляризацией (деформацией) ионов».

К. Ф а н с, 1925

Мой очерк¹ посвящен проблеме окраски минералов в той глубокой и привлекательной постановке, которую наметили еще 15 лет тому назад физики и физико-химики. Я хочу на примере цвета природных соединений показать, как претворяются глубочайшие законы строения атомов и их энергии в таком обыденном и хорошо всем известном явлении, как окраска минералов, горных пород, солей, почв и драгоценных камней.

Мы свыклись в жизни и даже в науке с этой окраской и забыли о том, что, в сущности, совсем не знаем ее причин, привыкли считать железный колчедан золотистым металлическим камнем, циркон — бурым или буро-красным, каменную соль — белой или бесцветной, окислы железа — бурыми или коричневыми; в наших минералогических исследованиях мы даже не ставили вопроса, почему окись железа всегда буро-красная, а турмалины и бериллы — пестрой изменчивой окраски, почему медный купорос и его раствор всегда синий, а когда купорос выветрится и потеряет свою воду, он делается белым.

Между тем окраска минералов и пород является одним из замечательнейших и характернейших признаков природных соединений. Ее значение, во-первых, — в д и а г н о с т и к е, о п р е д е л е н и и минералов, так как все наши знания и опыт минералога основываются прежде всего на учете окраски. Увидев на скале сине-зеленые потеки, минералог ожидает присутствия здесь медных или никелевых руд, а по белым выцветам судит о растворимых солях щелочей. Но минералог-геохимик идет еще дальше этих эмпирических выводов описательной минералогии; он знает, что цвет данного минерала нередко меняется в зависимости от условий образования и что, как правило, интенсивность окраски минерала слабеет с падением температуры его образования; так, он знает, что темно-бурые, почти черные кристаллы оловянного камня связаны с высокими температурами в горячих газовых скоплениях (с пневматолитом) и что по мере охлаждения кристаллы выпадают более светлыми, желтеют или даже приобретают зеленоватую окраску. Опытный минералог по цвету минерала делает, таким образом, очень важные выводы об условиях образования камня. Его зоркий глаз отличает минералы из разных месторождений: так, неуловимые оттенки цвета, густота тона, блеск позволяют ему определить, откуда происходит тот или иной образец.

Но окраска химических соединений играет не меньшую роль, когда минералог хочет химическим путем или перед паяльной трубкой проверить свое определение и доказать присутствие того или иного металла в минерале. Цвета налетов на угле, хорошо знакомые всем обучающимся минералогии, дают минералогу верное и легкое средство для диагностики.

Окраска минералов сыграла большую роль в установлении основных законов кристаллизации горных пород; так, основоположник петрографии-

¹ Работа «Цвета минералов» печатается со значительными сокращениями. — *Ред.*

ческой науки Г. Розенбуш установил такую закономерность кристаллизации, отклонения от которой он считал «противоречащими здравому смыслу». Он говорил, что «сначала кристаллизуются темные руды и окрашенные минералы, потом бесцветные». Сейчас мы знаем, что это эмпирическое правило не только действительно оправдывается в большинстве случаев, но и может быть теоретически объяснено. Теперь нам понятно, почему это правило не должно иметь места, т. е. когда оно противно «здравому смыслу» Розенбуша. Не забудем, однако, что это правило не есть простая констатация фактов. Последовательность кристаллизации минералов в горных породах на основе современных представлений академика Левинсона-Лессинга, Нитгли, Дэли, Боуэна и других ученых играет огромную роль при дифференциации магмы, когда первые продукты кристаллизации из расплава или осаждаются на дно, или всплывают наверх. Американский физико-химик Н. Боуэн, работающий в области петрографии, построил схемы кристаллизации минералов из расплавленных пород, и правило Розенбуша проходит в этих схемах красной нитью.

Окраска минералов и горных пород приобретает особое значение при изучении совокупности природных взаимоотношений в географическом ландшафте; хотя в последнем окраска растительности, воды, цвет неба определяют самые главные черты колорита, тем не менее нельзя отрицать значения цвета скал, земли, почвы, которые столь хорошо известны художникам и несколько формально изучаются пока почвоведом, но в значительной степени определяют колоритность ландшафта, начиная от серых тонов севера и кончая яркими красками субтропиков. Я хочу отметить одно явление, на которое я обратил внимание во время поездок на автомобиле по Советскому Союзу на протяжении многих тысяч километров: окраска дороги — грунтовой или проселочной — тесно связана с почвой, подпочвой и коренными горными породами, по которым она проходит. Поэтому так непохожи одна на другую дороги, проходящие по липкой непрозрачной черной грязи южного чернозема или по зеленовато-серой твердой почве змеевиков; желтые скрипящие дороги на гранитах отличаются от красно-бурых липких глинистых проселков на известняках нашего юга.

Особенное значение имеет окраска горных пород при аэро съемке и аэро разведке. Так, в Полярной Канаде жилы радиоактивных руд разыскивались и открывались (1930 г.) с самолета по темно-красному их тону.

Окраска камня, минерала, горной породы превращается из диагностического признака в основной критерий оценки, когда мы рассматриваем драгоценные камни, самоцветы, цветные и декоративные материалы. Даже в этой области минералогии нет до сих пор ясных представлений о физической природе цвета и точных методов его исследования. Только в последние годы примитивную систематику цветов камня стремятся заменить их научно обоснованной классификацией. Такой подход позволит человеку искусственно менять окраску минералов путем физических и химических воздействий.

Глаз человека, с его необычайной способностью различать тона, сочетания и переходы окрасок, представляется столь совершенным инструментом, что цвет всегда останется основным критерием природных явлений, позволяющим сравнивать и анализировать их. Когда к глазу присоединился спектроскоп с фотографической камерой, цвет превратился в важнейший метод научного анализа. Спектры поглощения как видимой части, так и за ее пределами, вся область исследований красных и инфракрасных полос поглощения, спектры Рамана — все это лишь дальнейшее развитие более тонкого и точного изучения одного из участков колебательных движений, воспринимаемого глазом.

II. ЦВЕТА МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

«Везде исследуйте всечасно, что есть велико и прекрасно».

М. Ломоносов

Минералог начинает с фактов и наблюдений. Подчиняясь этому, я прежде всего попытаюсь подобрать ряд отдельных ярких картин месторождений, но расположу эти картины в определенном порядке, который в дальнейшем покажет глубокие и тесные взаимоотношения, существующие между течением геохимических реакций, начиная с высоких температур магмы и кончая холодными осадками земной поверхности, и последовательностью изменения цветов.

1. Две замечательные картины врезались в мою память. На глубине 1300 м работает рудник Пршибрам в Чехословакии. Широкие и высокие штреки и сверкающие металлом забои; яркий свет ацетиленовых ламп отражается тысячами огней в сплошной массе свинцовой руды (PbS) — серебристый, стально-серый блестящий металл заполняет рудную жилу, и только кое-где посередине жилы видны пятна или полосы прозрачного кварца, серого сидерита или белого кальцита (1936 г.).

Вторая, не менее яркая картина — подземная выработка в Мончегундере на Кольском полуострове (1935 г.). В темно-зеленой изверженной породе (норитах) сверкают сплошные золотисто-желтые массы магнетитного колчедана (Fe_{n+1}), богатого никелем. Весь забой, потолок, стены — сплошь из «металла»; темными, почти черными массами выступают местами силикаты, образовавшиеся при самых высоких температурах кристаллизации (свыше 1300°). Снова сернистый металл поражает своей непрозрачностью, своим металлическим блеском, резко отличным от хорошо знакомых нам светлых тонов нефелина и апатита — этих тоже сверкающих, но прозрачных и слабо окрашенных минералов Хибинских гор.

2. На сотни тысяч квадратных километров разлились в Сибири покровы черных базальтовых пород, поднявшихся по неизвестным путям из глубин общей базальтовой постели, на которой тихо колышутся наши гранитные материки. Эти магмы изверглись и протянулись черными полосами; мрачными утесами стоят они на порогах сибирских рек и громадными черными массами окаймляют их берега. Такими же базальтами залито дно океанов и сложенные разбросанные среди них вулканические острова. Темные зелено-черные кристаллы оливинов и авгитов магнетитный железняк, блестящие магнетитного колчедана, базальтовое стекло, богатое железом, характеризуют эти мрачные, звенящие, как металлы, породы, образовавшиеся при температурах выше 1000° . С ними тождественны базальтовые покровы Индии, базальты Южной Африки и Патагонии.

3. Совершенно иную картину дают граниты: будут ли это пестрые гранито-гнейсы Карелии, серые граниты Урала, сероватые, «накушавшиеся» посторонних пород гранодиориты Средней Азии или розовые граниты Забайкалья, — всюду в районах развития гранитных интрузий нас встречают светлые тона, среди которых еще светлее и белее кажутся жилы аплитов и пегматитов, самых последних стадий кристаллизации гранитных расплавов. С белым кварцем, светлым полевым шпатом и редкими сверкающими самоцветами они вырисовываются в виде гребней валов, цепей среди разрушенных гранитных массивов. Все темное, что попадает в эти условия, или нацело растворяется или выпадает, уже на первых стадиях кристаллизации жил, в виде черного шерла, черно-бурого биотита, бурых и черных редкоземельных минералов. Все черное здесь неприглядно, и кажется, что законы, управляющие распределением цветов в

природе, совершенно сознательно не дали пегматиту красок, чтобы гуще чернело в нем соединение редких металлов и ярче горел розовый турмалин, зеленый берилл или золотистый топаз!

4. Но оставим область мрачных расплавленных пород и перейдем к химическим образованиям на земной поверхности — и известнякам нашего юга, отложившимся в глубинах меловых и третичных морей. Это белоснежные меловые скалы у Белгорода, Изюма или Инкермана, которые слепят вас даже тогда, когда вы проносите мимо них в вагоне поезда; это белые скалы на Волге, в утесах Чусовой на Урале и по р. Белой, там, где на белой скале стоит белая Уфа.

От белых, желтоватых, розоватых, серых (лишь изредка черных от примесей угля) известняков мы можем перейти к гипсам — белоснежным скалам по Сызве на Урале, на берегах Суры в Поволжье, известняково-гипсовым толщам Северного Кавказа, Средней Азии, Крыма. Самые

Породы	Рудные скопления		Базальты и габбро	
Температура	1500°	1200°	1000°	
Минералы	Металлы самородные	Сернистые соединения	Железистые силикаты	
Примеры	Железо самородное	Пирротин	Оливин	Пироксен
Состав	Fe металл.	$Fe_n S_{n+1}$	$(Fe, Mg)SiO_4$	$(Mg, Fe) SiO_3$
Цвет	Металлический черный	Металлический желтый	Черно- зеленый	Светло- зеленый
Твердость по Моосу	5 — 4	4,5	7 — 6 — 5	

чистые белые сорта гипса мы называем алебастром, и трудно назвать что-либо более белое.

5. Направим наш путь еще дальше к югу, к солнцу, туда, где на почвах и водах выступают соли — белые, бело-желтые, как сахарная пудра, осадки озер Поволжья, Крыма, Казахстана, Средней Азии, Западной Сибири, самого разнообразного состава, с калием, натрием, кальцием, магнием, хлором, бромом, серной кислотой.

Спустимся в глубину знаменитых соляных коней Илецка, где в грандиозных камерах, освещенных большими электрическими фонарями, со всех сторон сверкают кристаллы блестящей каменной соли; прозрачные, как льдинки, сосульки соли свешиваются со стенок камер, всюду шуршит белоснежная мука, всюду соль — эмблема белого, прозрачного, растворимого, соль как одно из начал вещества у алхимиков.

6. И заканчивая эту главу о смене цветов минералов, я поднимаю глаза и за окном вижу залитую солнцем картину «белого камня». Пушистыми массами лежит снег на темных соснах, громадные искрящиеся сугробы наметаны холодным ветром, с крыши свешиваются прозрачные сталактиты льда. Ипрают в морозном солнечном утре шестигранные снежинки, напоминая мне об еще одном белом минерале — твердой воде. Снова передо мной низкотемпературное белое химическое соединение кислорода и водорода, снова подвижный легкорастворимый минерал земной поверхности.

ВЫВОДЫ

Мы рассмотрели ряд картин, сведем теперь их вместе, поступив так: слева направо будем располагать природные явления, породы или минералы в порядке последовательности их образования. В данном случае эта последовательность совпадает с понижением температуры, с переходом от более глубоких расплавленных масс к химическим осадкам поверхности. Мы можем, значит, сказать, что наше направление слева направо обозначает (табл. 1):

постепенное понижение температуры от 1500 до 0°;

переход от более глубоких частей земной коры к поверхности;

переход от металлов и металлических соединений к типичным солям.

Т а б л и ц а 1

Граниты и пегматиты	Соли поверхности		Воды
	50° — 10°		0°
800° — 500°			
Полевые шпаты и кварц	Известняк (гипс)	Соль	Снег, лед
Ортоклаз, кварц	Кальцит	Галит	Лед
$K_2Al_2Si_6O_{16}, SiO_2$	$CaCO_3$	$NaCl$	H_2O
Белый, розоватый, желтоватый	Белый, бесцветный	Белый, бесцветный	Белый, голубой
6,7	3	2,2	1,5

Приведенный нами ряд не случаен, он в достаточной степени закономерен. Можно сказать, что силикатные соединения глубин, возникшие при более высоких температурах, отличаются темной окраской и непрозрачностью, тогда как химические соединения, образующиеся на земной поверхности из растворов, светлы, белы и прозрачны. Одновременно с последовательным изменением наблюдается переход окраски от тяжелых, твердых и нерастворимых соединений к прозрачным, легким и мягким кристаллам, растворимым в воде, подвижным, неустойчивым. Таким образом, окраска минералов есть выражение глубоких закономерностей, лежащих в основе нашей природы и изучаемых геохимией — молодой наукой о законах сочетания и распределения атомов в земной коре!

III. ОКРАСКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПОЧВ

«И там, где минералы лежат, там пусть будут и ученые. Ежели хочет такой ученый вникнуть в сочетание и разложение натуры, то должен он искать их в том месте, где минералы находятся».

П а р а ц е л ь з, 1525 г.

Известняки, соли, гипсы, песчаники, мраморы окрашены очень светло; но ведь, помимо этих химических осадков, окружающая нас мертвая природа состоит из образований и других цветов, тогда вместо белой

картины снежного ландшафта мы можем нарисовать иную картину — непролазной бурой и черной весенней грязи. Мы должны рассказать о гораздо менее радостном пейзаже мрачных красок осени с их красно-бурой листвой, черной и мокрой землей, мутными и грязными потоками...

Об этой стороне нашей природы я хочу рассказать подробнее.

ПОЧВА — ЗЕМЛЯ

Я вижу картины природы наших средних или северных широт: стоял снег, и обильные мутные весенние воды сносят мелкие частицы земли, обнажается буро-серая темная почва, перемываются ледниковые глины, растворяются соединения железа, чтобы осесть глубже темными буро-желтыми слоями. Ветер навевает серые песчаные дюны; кругом все серо, утрюмо, лишено ярких и чистых красок. В сложных химических реакциях, происходящих на земной поверхности под влиянием кислорода и угольной кислоты воздуха, органической жизни и воды, разрушаются минералы глубинных пород; все растворимое растворяется, все подвижные соли натрия, кальция, магния, хлора, серной и угольной кислоты переходят в раствор, уносятся в моря, океаны. Остается неподвижный остаток — «к о р а в ы в е т р и в а н и я», покрывающая громадные площади поверхности земли. В сложном сочетании сил абсорбции и поглощения солей, атомов, ионов рождается серая, бурая почва. В исследованиях академика К. К. Гедройца начинает вырисовываться эта своеобразная физико-химическая система, удерживающая в себе тяжелые несимметричные атомы элементов и отдающая все сферические шарики ионов. В ней трудно различить отдельные минеральные виды и определенные химические соединения. Особые законы электростатических сил управляют этими системами коллоидов и тонко измельченных кристаллических частиц, величина которых измеряется микронами. Как хорошо нам знакомы эти серые грязные краски земли в наших широтах, знакома серо-бурая пыль летних проселочных дорог и буро-желтые осадки болот, ручьев и озер!

КРАСНЫЕ ЗЕМЛИ

Но перенесемся через черноземные южные степи к берегам Черного моря, где на ярком солнце Крыма нас встретят пестрые краски южного ландшафта. Здесь серые, грязные, неопределенные тона сменяются бурыми, шоколадными и каштановыми; они резко выделяются на фоне белых известняков. На Черноморском побережье Кавказа, около Батума, они сменяются яркими тонами — к р а с н о з е м о м.

Двумя красными поясами опоясана земля вдоль тропиков, и красные почвы Северной Африки, Индии, Мексики и Бразилии указывают на грандиозный химический процесс образования красноземов (латеритов) с накоплением на поверхности гидратов железа и глинозема. До 1000 м мощности доходит этот покров на некоторых островах Индийского океана. Осадками черно-красного и бурого цвета покрыты глубины океанов; красные океанические илы, подобно почвам земной поверхности, образуют здесь свою кору выветривания. В темных илистых массах, так же как и на поверхности земли, накапливаются соединения тяжелых металлов — марганца, железа, никеля, кобальта и меди.

КРАСКИ ПУСТЫНЬ

Но поистине замечательные краски я видел в песках Каракумских и Кызылкумских пустынь Средней Азии. Сплошное однообразное поле песков — это только кажущаяся схема пустыни: острый глаз туркмена раз-

личает много оттенков песков. С самолета, пролетающего над пустыней, можно видеть, как разнообразны цвета песков, как пестрит ковер пустыни, разрезаемый шоколадно-красными, сверкающими на солнце водами Аму-Дарьи и покрытый зелеными пятнами оазисов и белыми полями солончаков. Огромны такыры около Серного завода; на десятки километров тянутся розовые такырные площадки; красным и бурым поясом окружен бугор Чеммерли; сверкает желтая окраска самородной серы, ярко горят золотистые сульфаты железа — здесь вся палитра цветов серии А (см. таблицу серий окрасок), от белых и желтых до красных и черных!

Но вот под вами галечные «пустыни» Заунгузского плато или ровные спокойные скаты размываемых вершин Кара-Мазара в долине Сыр-Дарьи. Черными осколками и обломками усеяна ровная поверхность покатых склонов, камни отшлифованы, отполированы пустынными вихрями с мельчайшей пылью, все покрыто пустынным загаром — черным, полуметаллическим, с красным, бурым, шоколадным отливом; но достаточно удара молотка, чтобы под тонкой пленкой такого загара камня увидеть разнообразные породы и минералы.

Контрасты и крайности определяют природу пустыни: темные цветущие оазисы и отрезанные от них, как ножом, безжизненные пески и адыры Средней Азии; черные, темные, красные краски камней и скал и белоснежные поля солей. Здесь резко отделяются легкорастворимые белые соли от нерастворимого осадка, создавая контраст между белыми солями хлористого натрия и темными коллоидальными гидратами железа и марганца, образующими пустынный загар. Эти краски напоминают текинский ковер и афганскую тюбетейку, где так же контрастно и вместе с тем гармонично сочетаются различные цвета и оттенки.

В цветной палитре — все краски полынных степей, лёссовых покровов скал, нагорий, пустынь, здесь основные черты южного ландшафта в котором тенистый оазис — лишь небольшой кусочек природы, затерянный в мире желтых, бурых и красных красок.

Как отличны белоснежные дюны северных побережий Франции, Бельгии и Германии от песков наших среднеазиатских пустынь! Когда проезжаешь мимо прибрежных дюн Остенде, поражает белизна этих песков, указывающая на низкую степень окисления, на разложение всех окрашенных веществ. Это краски холодного севера.

Весной 1924 г. мы впервые приехали в Среднюю Азию. После светлых картин северной весны, после кофейных разливов Сакмары и Урала, после безжизненных и однообразных по колориту степей Казахстана нас охватило очарование яркой, красочной Ферганы. Через цветущие оазисы Федченко, равнины лёсса и безжизненные адыры приехали мы на радиевый рудник Тюя-Муюн. Здесь среди штабелей радиевой руды и отвалов рудничных пород я впервые осознал значение красок для минералога, ибо трудно себе представить более пестрый и замечательный ковер цветов. Яркосиние и зеленые пленки медных соединений покрывали обломки пород, то сгущаясь в оливково-зеленые бархатистые корочки ванадиевого туранита, то расходясь голубыми тонами водных силикатов меди. Налеты урано-ванадиевых соединений переливались желто-оранжевыми и зелеными тонами. Все виды соединений железа — желтые и золотистые охры, ярко-красные гидраты и буро-черные сочетания железа и марганца — пропитывали отдельные участки пород; даже горный хрусталь приобретал здесь ярко-красный цвет («компостельский рубин»), прозрачный барит становился желтым, бурым, красным «рудным баритом». На розовых глинистых осадках пещер выкристаллизовывались красные иголки алаита — ванадиевой кислоты, а на белых костях человеческого скелета — яркие зелено-желтые листочки уранового тюямунита.

Незабываема эта картина пестрых ярких красок, в которой геохимик видит прежде всего высокие степени окисления марганца, железа, ванадия и меди, преобладающие во всем минеральном царстве Ферганы, благодаря южному солнцу, ионизированному воздуху с его кислородом и озоном, разрядам электричества в часы тропических гроз, с превращением азота в азотную кислоту, быстрому сгоранию растительности без обычного восстановления продуктами смерти.

ВЫВОДЫ О КРАСКАХ-ПОЧВ И ЛАНДШАФТА

В нарисованных выше картинах мы видели закономерную смену окрасок; от полярных широт до солнечных пустынь и глубин океанов цвета сменялись в таком порядке:

белый, серый, желто-бурый, коричневый, красно-коричневый, красный, темно-красный, черный.

Этот порядок указывает нам на роль солнца, окисление накаливаемых докрасна камней субтропиков, на постепенное перемещение полос поглощения от фиолетового конца к красному одновременно с усилением общего поглощения лучей. И снова при высоких температурах, в условиях обилия солнца, света и тепла — темные непрозрачные тона!

Наравне с этим мы рисовали картину пестроты красок рудных месторождений пустынь и субтропиков, где преобладают:

желто-зеленые, желтые, оранжевые, красные, синие, зеленые тона, —

во всем блеске чистых красок, во всем своеобразии их сочетания. Это серия *B* нашей таблицы серий окрасок.

Здесь к солнцу и теплу присоединяется кислород — в виде то активного озона, то азотной кислоты. Все элементы переходят в высшие степени окисления, энергия ионов металлов усиливается, сами ионы уменьшаются в размерах. Яркие краски, вызванные полосами поглощения, всегда сопровождают соединения таких ионов, а их сочетания с огромными клубками хлора, йода или даже кислорода уже определяют и законы их окраски!

Географию ландшафтов и цветов мы соединяем с географией геохимических явлений.

В этих выводах мы говорим новым языком новых геохимических понятий; пусть не пугается его читатель.

ОКРАСКА ДРЕВЕСИНЫ И УГЛЯ

Раньше чем подвести итоги нашим впечатлениям, следует несколько слов посвятить окраске растительности. Мы знаем, как закономерно меняется она, начиная с ярких зеленых красок листвы и травы, кончая яркими сочетаниями ковра цветов; через буро-желтые цвета отмирающих клеток, желтые, бурые и оранжевые краски осенней листвы она доходит почти до черных тонов оголенных на зиму деревьев. Мир смерти переносит нас снова к этим привычным для минералога цветам; соломенно-желтые поля, выгоревшие буро-желтые склоны, темные тона лесов говорят о первом этапе химических превращений! Желто-бурый покров осени, желтые ржавые весенние воды с гуминовыми кислотами, желтые тона торфяников с отмершими водорослями и растениями; потом идут бурые тона погребенных в глубинах углей, сапропелитов, богхеда, затем появляются тона темнее, краснее, коричневее (тонкие пластинки черных углей все еще просвечивают ярко-красным цветом). Этот ряд закапчивается черными блестя-

щими углями — антрацитами с почти металлическим блеском и абсолютно непрозрачными графитами.

Так в истории растительных остатков с ее длительными процессами, измеряемыми десятками и сотнями миллионов лет, наблюдается все тот же порядок смены цветов: желтый — бурый — темно-коричневый — темно-красный — черный — полуметаллический.

И. Седлецкий и Б. Бруновский в 1936 г. при изучении гуминовых кислот и углей в рентгеновских лучах обнаружили, что все эти вещества по своему внутреннему строению состоят из мельчайших колец углерода, которые сжимаются последовательно в генетическом ряде: лигнин — гуминовая кислота — бурый уголь — антрацит — графит. При этом увеличивается удельный вес, сближаются бензольные кольца, лучи света наталкиваются на непроходимый барьер и не могут проникнуть через вещество. Так от светло-бурого вещества молодых углей мы переходим к черному углю и к полуметаллическому графиту. Глубокая закономерность смены цветов следует за химическими превращениями, указывая, что цвет есть лишь внешнее выражение более глубоких законов природы. Уходя от поверхности земли, покрываясь мощными слоями осадков, подчиняясь влияниям температуры и давления глубин, соединения древесины и клетки растений кончают свою эволюцию, завершаясь черными непрозрачными антрацитом и графитом.

Следует отметить замечательное свойство соединений углерода поглощать посторонние вещества. В листе деревьев накапливаются и концентрируются тяжелые металлы как при жизни растений, так и после их смерти; ванадий, серебро, золото, свинец, уран, цинк и другие металлы накапливаются в этих остатках органической жизни, и зола угля содержит иногда целые «рудники» таких редких и ценных металлов, как германий и ванадий.

Усиление окраски растительных соединений идет наравне с поглощением этих металлов, и мы в дальнейшем убедимся, что одна и та же причина управляет тем и другим процессом.

КОЛОРИТ ЛАНДШАФТА

Для художников цвета ландшафта являются одним из важнейших восприятий природы. Влияние колорита природы на художника особенно резко выявил Сезан (1890 г.) — родоначальник импрессионизма в живописи; он говорил:

«Мне кажется, что когда я нахожусь среди природы, мое восприятие делается обостренней... но я не могу достигнуть в живописи той интенсивности, которая свойственна моим чувствам. У меня нет того великолепного богатства цвета, которое одушевляет природу».

Еще глубже формулировал эту мысль Винсент Ван-Гог в 1885 г.:

«Законы цвета невыразимо прекрасны, потому что это не случайность. Я нахожу, кроме того, что цвет, светотень, перспектива и рисунок — все, одним словом, все имеет свои определенные законы, которые нужно и можно изучать, как алгебру и химию... Хотя и знаешь многое по инстинкту, но, по моему мнению, надо стараться вдвойне и втройне, чтобы от инстинкта перейти к сознанию».

Ван-Гог лишь переживал идеи других мастеров краски. Вот как пишет в своем «Трактате о цвете» знаменитый итальянский художник, скульптор, архитектор и математик Леонардо да Винчи (1498 г.):

«Белое мы приняли за свет, без которого нельзя видеть ни одного цвета; желтое — за землю, зеленое — за воду, синее — за воздух, красное — за огонь, черное — за мрак, который находится над элементом огня, так как там нет ни материи,

ни плотности, где лучи солнца могли бы задерживаться и, в соответствии с этим, освещать.

Глаз, называемый окном души,— это главный путь, которым общее чувство может в наибольшем богатстве и великолепии рассматривать бесконечные творения природы.

Живописцу необходимы: математика, относящаяся к живописи, отсутствие товарищей, чуждающихся этого занятия, мозг, способный изменяться в зависимости от разнообразия предметов, перед ним находящихся, и удаленность от других забот».

Замечательны слова гениального мыслителя конца XV в., и их полностью можно применить не только к живописцу, но и к минералогу, который захочет познать законы окраски камня.

IV. ОКРАСКА ДРАГОЦЕННЫХ И ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ

«Камень, как один из важных материалов, из которых строилось прикладное искусство и из которых вырастала творческая мысль, является неотъемлемым элементом культурного развития человечества, и изучение его во всех стадиях использования, начиная с природных месторождений и кончая обработкой в камнерезных мастерских, есть задача большого культурно-исторического значения».

А. Ферсман, 1921

Много прекрасных книг написано о драгоценном камне, начиная с больших исторических трактатов XVI в. и кончая современными изданиями с яркими цветными таблицами. Много поэтических и литературных произведений посвящено драгоценному камню, и во многих областях прикладного искусства камень занимает видное место.

В архитектуре и разнообразных видах прикладного искусства, в украшениях одежды и оружия, в народной фантазии сказок, в поэтических образах изящной литературы — всюду драгоценный и цветной камень играл свою роль, вдохновляя художника, давая незаменимый материал ваятелю и открывая широкий простор фантазии поэта.

Среди изменчивых и умирающих форм живой природы вечными и неизменными остаются художественные произведения, выполненные в камне. Для изобразительного искусства он основной, незаменимый и вечный материал, в котором воплощались вековые достижения человеческого вдохновения.

В культуре будущего камень снова вернется к тому, что составляло его красоту в древней Греции, в нем будут видеть высшую красоту природы, питающую священный огонь вдохновения художника.

Попытаемся теперь определить роль цвета для драгоценного камня.

Я хочу прежде всего остановить внимание на прекрасном синем камне без прозрачности сапфира и без блеска аэклаза, на непрозрачном лазурите (*lapis lazuli* итальянцев и *pietre d'azur* французов). У арабов он назывался «лазувард» — от слова «азул», т. е. «синее небо».

Лазурит — то горючий синим огнем, то бледно-голубоватый камень, или сплошной однородной окраски, или с красивым узором сизых или белых пятен, переплетающихся в пестрый и разнообразный узор.

Яркий и сверкающий при солнечном свете, он становится темным и мрачным при свечах и электричестве. Недаром его красота ценилась больше всего на юге, где роскошь и пышность убранства были рассчитаны на дневное освещение. Сирий бадахшанский или памирский камень мрачен при искусственном свете, еще мрачнее кажется он, когда его золотая или серебряная оправа зажигается в это же время ярким блеском.

Может быть, еще задолго до того как научились использовать его в амулетах, лазурит получил применение в качестве краски: для этой цели камень жгли на кострах, потом растирали в тонкий порошок, промывали для отделения от примесей, смешивали со смолой, воском или маслом; в виде такой синей краски он высоко ценился в древности (Индия и Персия) и давал единственные по чистоте и прочности тона, с которыми не могли конкурировать изменчивые медные соединения¹.

Славу русских самоцветов составляют зеленые камни, и нет другой страны в мире, где были бы столь разнообразны и столь прекрасны такие камни.

Яркокрасочный русский изумруд, то густой, почти темный, прорезанный трещинами, то сверкающий яркой ослепительной зеленью, лучший изумруд мира; золотистый «хризолит» Урала (демантоид), прекрасный искристый камень, высоко ценился за границей; его нашли в старинных раскопках Экбатан в Персии. Известны густо-зеленые аквамарины Ильменских копей; эти редкие камни по красоте не имеют себе равных. Ближе к ним по тону синевато-зеленые эвклазы россыпей Южного Урала, прекрасен меняющий окраску александрит. Во всем мире нет александритов лучше уральских, и лишь изредка дарят их россыпи Цейлона.

Прекрасен бархатный густо-зеленый нефрит саянских стремнин; все тона зеленого цвета дает этот красивый камень Сибири. Разнообразны зеленые сорта яшм — то светло-серые с зеленоватым отливом (калканская), то ярко-зеленые благодаря обилию эпидота (орская), то темные сине-зеленые, исключительной красоты (ново-николаевская на Южном Урале). Среди различных зеленых яшм Алтай красуется великолепный зеленый античный порфир, почти не отличимый от знаменитого пелопонесского камня Крокеи. Прекрасен малахит наших медных рудников, то бирюзово-зеленый, то темно-зеленый с атласным отливом.

Можно назвать еще и другие зеленые камни Советского Союза: моховики Забайкальских степей, уральский амазонский камень, хризопраз Урала, змеевики разнообразных оттенков, полосатый офиокальцит, фукситовый сланец и др.

И невольно возникает вопрос: как создалось такое обилие в Советском Союзе именно зеленого камня, есть ли какая-либо общая причина, которая кроется в условиях русской природы и которая могла бы вызвать такое преобладание зеленых тонов? От чего зависит цвет драгоценного камня?

Окраска зеленых камней связана с одним из четырех элементов: хромом, медью, никелем или железом (закисным). Этим металлам обязана вся красота зеленого самоцвета: хром доказан в изумруде, демантоиде, александрите, нефрите, жадеите, змеевике, хромовой плазме, уваровите и хромовых мраморах, медь — в малахите, азурите, диоптазе и бирюзе, никель — в хризопразе, а закись железа, часто сочетаясь с хромом, обуславливает разнообразие зеленых тонов нефрита, диопсида, змеевика, яшм, порфира, моховика, офиокальцита и зеленых порфиров. Только окраска амазонского камня до сих пор не поддается разгадке, в нем нет следов перечисленных металлов.

Особенно изобилуют зеленым камнем те области, где природа богата хромом, где через хромовые породы прорываются гранитные пегматиты. В самих зеленых породах хром дает сочность нефриту, яркость змеевику и блеск зеленому гранату (уваровиту); чудодейственную силу оказывает он на камни гранитных жил, превращая берилл в густо-зеленый изумруд, а хризоберилл в александрит. Почти непрерывной лентой в полторы тысячи верст тянутся вдоль Уральского хребта хромосодержащие породы. Там,

¹ Изобретение искусственного ультрамарина относится к 1828 г.

где нет хрома, нет и сочных зеленых тонов, поэтому бесцветны и бледны бериллы Забайкалья и мертвы синеватые аквамарины Тигирецких белков на Алтае.

Таким образом, выявляется тесная связь между распределением химических элементов в земной коре и распространением в ней ее неживых цветов — драгоценного и цветного камня!

Родина красного камня — в сказочных странах Востока: Индии, Сиаме и Бирме. Здесь нет изумрудов, ярко-зеленых гранатов, глубокого, как море, аквамарина, но во всем мире нет другого района, где бы более господствовал красный камень, чем здесь: розово-красный турмалин, кроваво-красные рубины Сиамы и чистый, как алая кровь, камень Бирмы, темные вишнево-красные гранаты Индии, буро-красные сердолики Декана — все оттенки красного цвета сливаются здесь в полную чудес сказку.

Отсюда, из Индии, Бирмы и Цейлона, шел драгоценный камень на запад. Через Южную Персию и Месопотамскую равнину тянулись караваны с камнями, благовонными маслами и шелком в Халдею, Финикию, Аравию. Со II в. до н. э. через ворота Троглодитики на кораблях стали доставлять в Египет драгоценный красный камень.

Новую волну красного камня принесли арабы; и снова вишневый альмандин и красный или фиолетовый корунд проникли на Запад, в Византию и Геную. В прекрасных образах арабских лапидариев мы читаем подробные описания рубина, греческое слово „гиацинт“ постепенно превращается в арабское — „якут“, и мы узнаем уже в арабских лапидариях XI в. первоисточник нашего русского слова „яхонт“. Этим описаниям вторят и грузинские рукописи (X в.), восхваляющие огненный блеск камня.

Увлечение рубином приходит с Востока, где мусульманский мир еще и сейчас ставит его превыше всех других драгоценных камней и украшает им одежды, утварь, оружие, предметы культа. Красные гранат, альмандин и шпинель несли с собой орды гуннов и других народов, наводнивших с востока Европу. В течение почти семи столетий увлечение красным камнем проходит через историю прикладного искусства Запада. Оно достигает своего апогея в XVI в., когда вишнево-красный альмандин и красная шпинель сделались любимым камнем убранства, когда в эпоху возрождения наук и искусств великий мастер и скульптор Бенвенуто Челлини превозносил красоту красного камня, считая его дороже алмаза.

Нет породы более разнообразной по своей окраске, чем яшма; в ней известны все цвета, за исключением синего. К обычным цветам яшмы — красному и зеленому — присоединяются часто черный, желтый, бурый, оранжевый, серо-фиолетовый, голубовато-зеленый и др. Одни яшмы окрашены однородно, в других нас поражает пестрое смешение различных цветов, создающих разнообразный и прихотливый рисунок: то цвета располагаются ровными полосками, образуя красивые ленточные яшмы, в которых темно-красные полоски чередуются с густо- или ярко-зелеными (кушкульдинская яшма на Южном Урале)¹, то окраска беспорядочна, образует волнистые, струйчатые, пятнистые, порфировые, брекчиевидные сорта. Окраска яшм так разнообразна и сложна, что получается как бы пестрый ковер с фантастическими узорами, составляющими своеобразные картины.

Еще в 1609 г. Бозций де Боот писал про цветные яшмы Богемии:

«Иногда они так естественно передают леса, поляны, деревья, тучи и реки, что на некотором расстоянии их можно принять за нарисованные картины. Из этих камней была приготовлена столешница причем камни были так вырезаны, что давали полную иллюзию картины, сравнимой по своему великолению с храмом Дианы в Эфесе».

¹ Это месторождение было посещено нами в 1935 г. и оказалось расположенным на живописных крутых склонах Урала, около дер. Наурузовой.

Прекрасные фантастические картины мы видим на орской яшме: вот бушующее море, покрытое серовато-зеленой пеной; на горизонте сквозь черные тучи пробивается огненная полоска заходящего солнца и стоит только врезаться в это бурное небо трепещущую чайку, чтобы достигнуть полной иллюзии бури на море; вот хаос красных топов, и черная сказочная фигура бешено мчится среди пожара и огня; вот мирный осенний ландшафт — голые деревья, чистый первый снег, кое-где еще остатки зеленой травки; вот лепестки и цветы яблони упали на поверхность воды и тихо качаются на волнах заснувшего пруда... Таких картин не перечесать, и опытный мастер-художник, осторожно врезая иногда веточку, иногда полосу неба, усиливает и выявляет прекрасные узоры природы.

ВЫВОДЫ

Все цвета радуги, все цвета солнечного спектра представлены в окраске драгоценного и цветного камня. Сравнительно мало фиолетовых и синих тонов, но зато какое разнообразие оттенков густо-зеленых, зеленоватых, голубых, красных, розовых, бурых, пурпуровых и желтых!!! Мы остаемся в затруднении перед вопросом, каковы же законы создания этого пестрого узора?

Разобраться в этом вопросе нелегко, так как причина окраски самоцветов в большинстве случаев еще не разгадана, из-за того, что в этой области не было научных исследований. Однако ряд закономерностей можно указать уже сейчас.

1. Один и тот же минерал определенного химического состава встречается часто с самыми разнообразными окрасками:

корунд бывает бесцветный, белый, желтый, зеленый, синий, красный, фиолетовый и коричневый;

циркон — желтый, зеленый, бурый, буро-красный, красный и синий;

турмалин — бесцветный, черный, желтый, зеленый, синий, розовый, красный, фиолетовый;

берилл — бесцветный, зеленоватый, желтый, зеленый, зелено-синий, белый, розовый и золотисто-розовый.

топаз — бесцветный, розовый, голубой, винно-желтый и сине-фиолетовый.

Окраска самоцветов в этих случаях не есть окраска самого химического соединения, она связана или с посторонними примесями, или с неустойчивым состоянием ионов и атомов в самой молекуле.

2. Связь окраски с химическим составом установлена в следующих случаях:

а) Все соединения меди (Cu^{2+}) с кислотами (но в присутствии элементов воды) — зеленого или синего цвета (диоптаз, малахит, азурит, бирюза).

б) Соединения, содержащие закись железа, — зеленого, зелено-желтого или зелено-бурого цвета (оливин-хризолит, нефрит, диоксид, везувиан, эпидот и др.), а камни, содержащие окись железа (Fe^{3+}), — красного или красно-бурого тона (спессартин, гессонит, розовый кварц и др.).

в) Минералы с хромом всегда ярко окрашены в фиолетовый, зеленый, красный или в тот и другой цвет одновременно (рубин, пироп, alexandrit, уваровит, зеленый жадеит, хромвезувиан, изумруд).

г) Соединения с марганцем (Mn^{3+} и частью Mn^{2+}) — розового или красного цвета: лепидолит, родонит (орлец), марганцевый гранат (спессартин) и др.

3. Но наравне с этим совершенно очевидным окрашиванием некоторыми веществами — хромофорами мы имеем окраски, в которых не можем установить никакой химической зависимости. Неясна природа окраски берилла, сапфира, топаза, сподумена, лазурита, позеана, содалита и др.

Всякое природное явление на основе его точного описания нужно прежде всего классифицировать, т. е. расположить в какие-либо закономерные ряды — систему. Еще известный французский естествоиспытатель конца XVIII в. Бюффон писал: «Давайте собирать факты — из них родятся идеи».

Правильная классификация природных явлений в естественных науках есть первая ступень к познанию явлений, и чем совершеннее система классификации, чем ближе она к естественным «генетическим» взаимоотношениям, тем больше ее значение в истории науки.

Вот почему на предыдущих страницах мы не только описывали факты, но и старались их расположить в закономерные ряды. Наша система ставила своей задачей ответить на простой, но одновременно очень сложный вопрос: почему мел белый, сапфир синий, а земля грязно-бурого цвета?

V. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ОКРАСОК

«В минералогии я и шагу не могу сделать без химии... это я давно знаю».

В. Гёте, около 1780 г.

Мы собрали на предыдущих страницах большое количество фактов и теперь последовательно начнем разбираться в причинах окраски минералов. Сначала следует изложить общие идеи по этому вопросу и указать пути, по которым идет сейчас научная мысль в области цветоведения.

Наши знания о причинах окраски минералов сравнительно легко систематизировать, так как научная литература по этому вопросу не очень велика. Цвету в самой минералогии почти не посвящено серьезных систематических исследований. Эта проблема была охвачена глубже химиками, а позднее физиками.

Корифей немецкой физической химии Вильгельм Оствальд дал первую точную шкалу цветов (680 тонов) и указал определенные химические элементы Менделеевской таблицы, дающие окрашенные соединения. Мейсенгеймер, Ладенбург, Бильтц (Германия) и Рёссель-Быховский (США) установили, что в Менделеевской таблице (фиг. 2) элементами, дающими окраску (хромофорами), являются главным образом железо, марганец, хром, никель и платина, атомы которых обладают особенной песиметричной структурой. Кроме того, соединения одного и того же элемента, но в разных степенях окисления (например, MnO , Mn_2O_3 , MnO_2 , MnO_3) вызывают разную окраску. Наиболее глубокие идеи в этом вопросе были высказаны немецким ученым К. Фаянсом, и на них мы в дальнейшем остановимся более подробно.

Однако во всей широте проблемой окраски минералов никто не интересовался; минералоги и петрографы на вопрос, почему бурый железняк — бурый, а кварц — белый, по-старинке отвечали: таков их химический состав. На вопрос, почему же состав кварца (SiO_2) или кальцита ($CaCO_3$) обуславливает белый цвет, а состав красного железняка (Fe_2O_3) — краснометаллический, отвечали, что это никому не известно!

Только отдельные явления привлекали внимание минералогов, например, ярко-синие топа каменной соли, изредка встречающиеся в некоторых

месторождениях, или окраска драгоценных камней в связи с попытками ее изменения; именно в этом разрезе цвета таких камней изучал австрийский минералог К. Дёльтер.

За последние годы академик В. И. Вернадский изучал окраску некоторых силикатов и наметил пути их искусственного получения.

Мы уже обращали внимание на то, что в одних случаях цвет является характерным для данного минерала, испытывая лишь некоторые колебания в оттенке и густоте. Цвет как бы неотъемлем от самого химического соединения, являясь его собственной окраской. В этом случае окраска называется *идиохроматической*. Этот тип окраски — основной для минеральных соединений.

К группе *идиохроматических* окрасок мы относим и цвета, обусловленные *стереохроматизмом*, при котором окраска минералов появляется как результат особого распределения ионов, атомов и их групп в кристаллической решетке. Академик В. И. Вернадский первый связал ее с особенной структурой атомов силикатов, у которых, помимо основного алюмосиликатного ядра, имеются в боковой цепи дополнительные химические группы: NaCl и Na_2SO_4 . К таким соединениям относятся некоторые минералы (лазурит) и искусственные минеральные красители (ультрамарин). Указанные побочные группы располагаются, как показало рентгенографическое исследование, внутри пустых промежутков решетки, где они удерживаются в особом электростатическом равновесии. Сами по себе эти группы не являются хромофорами, но их геометрическое положение отражается на прохождении световой волны. У этих соединений, которые мы называем *стереохроматическими*, полосы поглощения проходят не у фиолетового конца спектра, а покрывают его желто-оранжевую часть, вследствие чего вызывают синие, фиолетовые, голубые, зеленовато-голубые дополнительные цвета (согласно серии *B*). Полосы поглощения резки, а цветные тона отчетливы и чисты, резко отличаясь от мягких цветов *идиохроматического* типа.

Но иногда окраска не связана непосредственно с химическим составом минерала, тогда она чужая — *аллохроматическая*, так как вызывается количественно ничтожными примесями другого окрашенного вещества, принадлежащего к первой группе соединений и, как хромофор, окрашивающего бесцветный сам по себе минерал.

Работы американских исследователей и нашего Оптического института (Ленинград) показали, что некоторые хромофоры настолько сильны, что достаточно заменить только один атом из 1000 или даже 10 000 атомов, чтобы сохранить свое влияние на волну белого света. Так, всего 0,1% окиси хрома уже окрашивает корунд (Al_2O_3) в ярко-красный цвет, а 0,1% (и меньше) железа придает ему буроватый оттенок. В светлых изумрудах влияние хрома можно подметить при содержании его около 0,01% (т. е. 1 атом на 10 000 атомов алюминия).

Мы не знаем, как расположены в решетке эти одинокие атомы примешанного элемента; при содержании 0,1% расстояние между двумя ближайшими ионами хромофоров будет порядка 20 Å. И тем не менее такие рассеянные ионы будут сохранять свою красящую силу и влиять на прохождение световой волны. Вероятно, ионы Cr создают вокруг себя нарушение в симметрии электрического поля; раздвигая рамки решетки, они влияют на всю структуру кристалла. Таким образом, рассеянный хромофор не только сохраняет свойственные ему черты красителя, но и заражает своих «бесцветных» соседей.

Явление *аллохроматизма* в окраске минералов играет значительную меньшую роль, чем *идиохроматизм*. К *аллохроматическим* окрашенным относится не более 5% цветных минералов. Следует отметить, что нередко

граница между идио- и аллохроматизмом условная. Окраска драгоценных камней, в которых содержание хромофоров определяется часто ничтожными количествами, должна называться аллохроматической.

Наконец, третью группу составляют ложные окраски — псевдохроматические. В этом случае сам минерал бесцветен и только кажется нашему глазу окрашенным ввиду особых оптических явлений (подобно игре лучей света в каплях воды или блеску бриллианта). Некоторые из этих окрасок пропадают при изменении источника света или перемещении глаза наблюдателя.

В минералогии такая окраска имеет весьма ограниченное значение. Она связана с ньютоновыми цветами тонких пленок, с явлениями интерференции и дифракции. Мы восторгаемся замечательной игрой цветов в поляризационном микроскопе, переливами тонов на крыльях бабочки или в перепавлине, следим за пестрой изменчивой иризацией мыльного пузыря или нефтяной пленки на спокойной глади вод, вызванной интерференцией света. Но эти явления очень редки в самих минералах. Тонкие цветные пленки гидратов окиси железа или марганца на железных рудах, пестрая побежалость некоторых медных руд, радужные пленки на донецком антраците и иризация кристаллов лабрадора — вот все примеры таких окрасок минералов.

Таким образом, в основе классификации окраски минералов лежат:

I. Идиохроматизм

а) Собственная окраска минерала, в состав которого входит какой-либо хромофор, — идиохроматизм в узком значении слова.

б) Цвет минерала, вызванный излучением и связанный с изменением энергетического состояния атомов и ионов, слагающих соединение, — энергохроматизм.

в) Цвет минерала без хромофоров, зависящий от особенностей молекулярного строения, — стереохроматизм.

II. Аллохроматизм

а) Цвет обязан посторонним примесям; он изменяется не только от природы хромофора, но и от его состояния, величины частиц, рассеяния, количества и т. д.

б) Цвет обязан включению окрашенных минералов.

III. Псевдохроматизм

а) Цвет связан с рассеянием белого солнечного света.

б) Цвет связан с интерференцией или дифракцией световых волн.

в) Цвет связан с явлениями стереохроматизма.

Псевдохроматические окраски редки, они не имеют никакого значения. По существу, аллохроматизм также связан с явлениями идиохроматизма. Таким образом, в основном только идиохроматизм является характерным, неотъемлемым свойством некоторых химических соединений. Их окраска есть закономерное свойство, определенная константа, как твердость, удельный вес, температура плавления. Такая окраска меняется в зависимости от температуры кристаллизации, от наличия других веществ в растворе, от влияния внешних электрических полей, но в общем является типической.

Связанная таким образом с самым существом соединения, она может меняться только от различных радиаций рентгеновских, радиевых, катодных, ультрафиолетовых лучей, которые обладают способностью проникать внутрь кристалла до самих атомов и действовать на них и окружающие

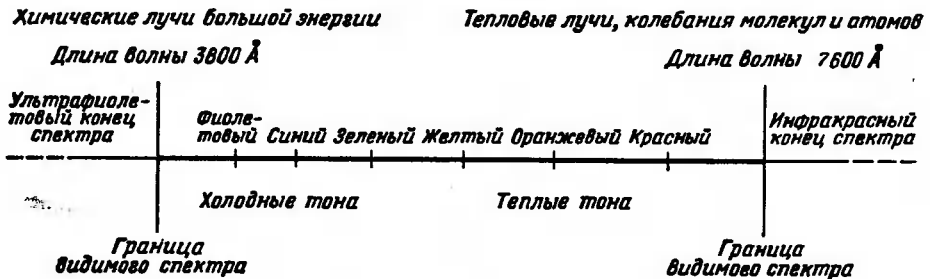
электрические поля. Поэтому мы должны прежде всего рассмотреть, что такое электромагнитная волна, которую мы называем видимым светом, что такое цвет волны и от чего он зависит; необходимо также установить, каковы свойства тех мельчайших единиц, из которых построено вещество и которые тем или иным способом воздействуют на проходящую через них световую волну. Этому отведены две следующие главы.

VI. СВЕТ И ЦВЕТ

«Материя без движения так же немислима, как движение без материи».

Ф. Энгельс, 1877—1885

Видимый свет является электромагнитными колебаниями, связанными с периодическим изменением энергии поля вибрирующими электрическими частицами. В виде световой волны он передается через мировое простран-



Фиг. 1. Спектр (видимый) солнца. Между 380—760 миллимикронами или десятиллионными частями сантиметра.

При переводе в $\text{\AA}=10^{-8}$ см, отвечающие размерам кристаллической решетки, получаем видимый спектр между 3800 и 7600 Å.

Длины волн	Лучи	Длины волн	Лучи
3800—4300	фиолетовые	5300—5700	теплые зеленые
4300—4800	синие	5700—5900	желтые
4800—5000	голубые	5900—6300	оранжевые
5000—5300	холодные зеленые	6300—7600	красные

ство и, как переменная электромагнитная волна, вызывает колебания эфира, электронов, атомов и их частей, молекул (фиг. 1). Наш глаз воспринимает в виде света лишь определенную ничтожную часть таких колебаний, длины волн которых измеряются обычно ангстремами (Å), т. е. стомиллионными долями сантиметра (10^{-8} см); за пределом самых коротких колебаний следуют невидимые ультрафиолетовые волны и далее — рентгеновские лучи, лучи λ -радиа и космическое излучение. Другой конец уходит в тепловые волны инфракрасных колебаний и еще далее дает радиоволны (Глаголева-Аркадьева, 1936). Длина указанных волн следующая:

	Длина волн в Å
Рентгеновские лучи	1 — 510
Ультрафиолетовые » . .	510 — 3600
Видимый свет	3800 — 7600
Инфракрасные лучи . .	7600 — 3 000 000 ($=3 \times 10^6$)
Волны Герца (радиоволны)	10^7 — 10^{13}

Но действие лучей определяется не длиной их волны, а их энергией, которая в пределах видимого света обратна длине волны.

Лучи	Длина λ	Энергия в 6. калориях на 1 моль вещества
Красные	7500 — 6500	38 — 44
Оранжевые	6500 — 5900	44 — 48
Желтые	5900 — 5750	48 — 49
Зеленые	5750 — 4900	49 — 58
Синие	4900 — 4550	58 — 62
Фиолетовые	4550 — 3950	62 — 72
Ультрафиолетовые	2000	142

В этом отрезке спектра самыми энергичными являются лучи ультрафиолетовые и фиолетовые. Именно этот ничтожный отрезок электромагнитных колебаний, воспринимаемый глазом в виде разного цвета в зависимости от частоты колебаний и длины волны, представляет собой основу и возбудителя тех явлений в веществе, которые мы называем окраской. Таким образом, окраска является результатом соотношений, которые устанавливаются между падающей электромагнитной волной белого света и теми электрическими полями, которые составляют основу самого вещества, играющего роль вибратора, перехватывающего колебания световой волны своими электронами, атомами или молекулами.

На приложенной таблице серий окрасок четыре серии цветов условно обозначены *A, B, C, D*. Природа этих серий объясняет нам очень многое в окраске минералов и горных пород.

Начнем с серии *D*. Пропущенный через призму из стекла или кварца белый пучок солнечного луча дает нам эту гамму цветов, которую в природе мы наблюдаем в виде радуги; от границы с невидимыми ультрафиолетовыми короткими лучами цвета идут в следующем порядке:

Фиолетовый, синий, зеленый, желтый, оранжевый, красный

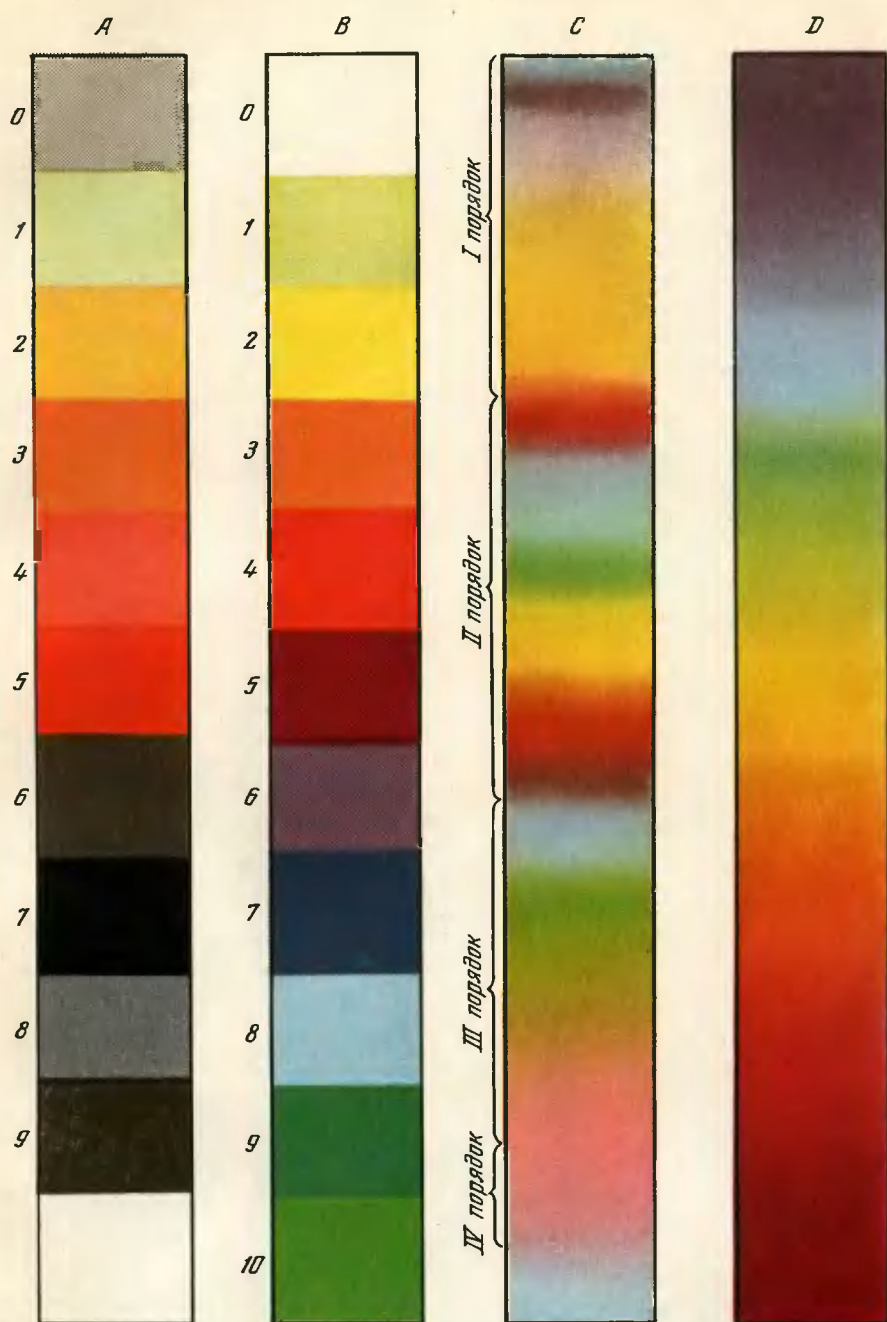
Красный цвет постепенно темнеет и скрывается в невидимой инфракрасной части солнечного спектра. Наибольшая химическая активность колебаний, связанная с повышенной энергией, присуща ультрафиолетовому концу спектра, движения же тепловые и механические движения молекул, их атомов и частей атома характерны для длинных, но энергетически более слабых, красных и инфракрасных световых волн.

Но в минералогии эти цвета непосредственно, как таковые, нам почти не известны; изредка только сверкают пестрые изменчивые краски в алмазе или, особенно, в отшлифованном бриллианте; иногда яркие цвета разложившего солнечного спектра играют в пестрых опалах, но это все неверные, изменчивые окраски; стоит зайти солнцу или переместить глаз, как красочный мираж исчезает.

Цвета спектра *D* проходят перед нашими глазами, когда мы следим за плавкой металла.

Сначала черный металл начинает краснеть (при 525°); уже при 850° он делается вишнево-красным, при 950° — светло-красным, при 1100° — желто-оранжевым, а при 1500° — ослепительно белым. Следовательно, нагревание усиливает колебания и, сообщая больший запас энергии, постепенно повышает окраску нашего спектра снизу вверх.

Вторая серия спектра — *C*. Минералоги и петрографы хорошо знают спектр интерференции лучей света, который поражает чистотой своих цветов при изучении шлифов под поляризационным микроскопом. При сложении или погашении волн они складываются, увеличи-



*Дополнительные цвета
к спектрам поглощения*

*Спектр интерферен-
ции нескольких
порядков*

*Спектр
излучения
белого света*

Таблица серий окрасок. Соотношение тонов приводится условно, в схематической форме:

А. 0 — серый; 1 — зелено-желтый; 2 — желтый; 3 — оранжевый; 4 — красный (буроватый); 5 — буро-красный; 6 — темно-коричневый; 7 — черный; 8 — металлически-стальной; 9 — металлически-золотистый.

В. 0 — белый; 1 — зеленовато-желтый; 2 — желтый; 3 — оранжевый; 4 — красный; 5 — пурпуровый; 6 — фиолетовый; 7 — синий; 8 — голубой; 9 — голубовато-зеленый; 10 — ярко-зеленый

вая свои гребни, или погашают друг друга. Одни цвета спектра *D* уничтожаются, другие, наоборот, выигрывают в интенсивности. В результате таких наложений появляется пестрая окраска шлифов под поляризационным микроскопом. Однако явления интерференции не играют никакой роли в минералогии.

Но перейдем к самым главным для нас спектрам серий *A* и *B*, к спектрам дополнительных цветов при поглощении.

Белый цвет для нашего глаза белый потому, что, налагаясь друг на друга, ощущения лилового, синего, зеленого, красного вместе дают белый цвет. Но если искусственно в этом спектре гасить отдельные цвета, то мы получим закономерную гамму новых цветов. Если закрывать полоской бумаги, по очереди, каждый цвет спектра *D* сверху вниз, все остальные нам не смогут дать ощущения белого цвета; при исключении фиолетовых тонов глаз видит зеленовато-желтую окраску (1 спектра *B*); погасим теперь синие тона, получим желто-оранжевый цвет. Так постепенно дойдем до низа спектра *D*, когда после погашения красных лучей останется зеленый цвет (10 спектра *B*).

Значит, спектр *B* мы получаем путем последовательного погашения цветов спектра *D*, т. е. перемещения полос поглощения от фиолетового конца к красному.

Эти цвета спектра являются для нашего глаза реальными окрасками минералов. Каждый минерал поглощает определенные цвета спектра *D*, и мы видим его окрашенным в дополнительный цвет. Тон этих цветов зависит от положением широкой полосы поглощения, а интенсивность окраски зависит от степени поглощения (полного или частичного). Таким образом, по мере перемещения полос поглощения от фиолетового конца спектра к красному появляются следующие дополнительные цвета:

белый	зеленовато-желтый	желтый	оранжевый	красный
0	1	2	3	4
пурпуровый	фиолетовый	синий	голубой	голубовато-зеленый
5	6	7	8	9
ярко-зеленый				
10				

Этот ряд принято называть рядом углубления или понижения окраски (слева направо, а в цветной таблице — сверху вниз), а обратное движение — повышением ее (в таблице — снизу вверх).

Перейдем к последнему и наиболее важному для минералов спектру цветов — серии *A*.

Если, как и в предыдущем случае, в спектре появляется с верхнего конца полоса поглощения, но она не перемещается последовательно вниз, к красному концу, а постепенно расширяется и, подходя к красным лучам, совершенно уничтожает видимый спектр, то получается следующая последовательность дополнительных цветов:

серый	зелено-желтый	желтый (грязноватый)	оранжевый (нечистый)
0	1	2	3
красный (буrowатый)	буро-красный	темно-коричневый	черный
4	5	6	7
металлически-стальной		металлически-золотистый	
8		9	

Очевидно, что вначале наша серия *A* будет мало чем отличаться от серии *B*, но постепенно поглощение будет усиливаться, дополнительный спектр приобретет общее побурение, красные тона будут смешиваться с бурыми и черными, появится черная окраска с красным оттенком, оранжевая просвечиваемость; густые черные соединения, не пропускающие лучей, сменятся еще более непроницаемыми, от которых, как от переходного барьера, большая часть света будет отражаться, — черные тела получат металлический блеск, появятся непрозрачные металлические соединения. От прозрачных светлых тонов серии *A* мы приходим к непрозрачным металлам. Но и они в тонких, тончайших пластинках просвечивают, одни красным цветом (5 или 6 схемы *A*), другие — синим (серебро), третьи — ярко-зеленым (как золото).

Таким образом, когда солнечный луч падает на электромагнитную постройку кристалла, состоящую из сочетания электронов, ионов, атомов, молекул, одни волны проходят беспрепятственно, другие превращаются в колебания этих частиц, играющих роль вибраторов. Могут заколебаться и запульсировать электронные облака, сами атомы или молекулы; первые поглотят и используют для своих колебаний короткие волны — ультрафиолетовые и фиолетовые, вторые для своих менее частых колебаний — видимые, третьи для еще менее частых колебаний — красные и инфракрасные и, следовательно, тепловые лучи. Но все эти колебания, как показал В. Анри (Бельгия), связаны между собой, как колесики в часах. Эти колебания как бы заведут наши часы, но энергия света будет израсходована и соответственные колебания самого видимого света погаснут.

Судьба таких возбужденных колебаний в кристалле разная: они могут остаться без особого влияния на молекулу и только несколько усложнить равновесие электростатической системы, переместить на более высокие уровни энергии электроны; они могут вызвать нагревание частиц или же химическую реакцию, разрядившись в виде фотохимического процесса; при известных условиях они могут вновь излучить свет, но более длинной волны. Эти явления, открытые математиком и физиком Эйнштейном, связывают спектры поглощения с ходом химических процессов и с их энергией!

Для создания науки о цвете необходимо прежде всего научиться точно определять и измерять цвет соединений.

Известный химик Вильгельм Оствальд к 1916 г. предложил каждый цвет рассматривать как сочетание белого, черного и некоторого цветного тона, причем $b + c + \text{цветн.} = 1$. На особых таблицах им было нанесено 680 определенных цветов; цвет каждого минерала можно выразить по таблице определенной формулой¹. Но в каждом тоне есть еще свои оттенки, неуловимые при таком методе сравнения: к цвету примешивается еще блеск, матовость и ряд тончайших признаков, которые нельзя выразить формулами и даже описать словами. Так, тонкий знаток драгоценного камня говорит без ошибки: «этот алмаз из Южной Африки, а этот — из Индии; вот бирюза персидская, а вот — из Северной Америки». Но когда его спросят, почему он так определяет, он не сможет ответить! Точный глаз и огромный опыт в наблюдениях делают чудеса. Поэтому мы призываем минералогов, разведчиков, геохимиков, ювелиров, гранильщиков и камнерезов смотреть и смотреть на минералы, тренировать и совершенствовать свой глаз и учиться искать и понимать!

Но не всегда можно полагаться на глаз, так как не все люди правильно различают цвета. Поэтому необходим точный метод изучения цвета, кото-

¹ Современные, более точные методы дают фотографическим путем спектры поглощения, а шириной, резкостью и густотой полос поглощения определяется характер поглощения (см. ниже — кривые поглощения).

рый заключается в определении кривых поглощения световых лучей самоцветов; однако явление поглощения носит сложный характер и известны разные типы поглощения. Иногда кривая спокойно падает от фиолетового к красному, значит погашены фиолетовые, отчасти синие и, еще меньше, зеленые тона — мы видим предмет оранжево-красным; иногда мы наблюдаем максимум поглощения в середине видимого спектра, тогда достаточно небольшого его перемещения, чтобы предмет вместо красного казался зеленым. Поглощение света дает то резкие полосы, то целые поглощенные области, вызывая великое многообразие цветов, которые мы наблюдаем в природе. Характер этих кривых зависит прежде всего от освещения и источника света: солнца или луны, лампочки накаливания или вольтовой дуги, натриевой электрической лампочки или газосветных трубок с неоном, аргоном или гелием. Поэтому знатоки и исследователи самоцветов и ювелиры пользуются особыми лампочками — «Tageslampe», в свете которых сохраняются истинные тона.

Минералог и специалист камня знает очень хорошо эти перемены: александрит на солнце темно-зеленый, а при вечернем электрическом освещении малиново-красный; аметист Среднего Урала загорается кроваво-красными тонами при электричестве, а рубеллит — розовый турмалин — теряет при этом всю свою красоту, тускнеет, темнеет. Осветите картину ярким натриевым светом, и красные, синие и фиолетовые тона превратятся в грязно-черные, все почернеет, а желтое покажется белым!

Я хотел бы закончить эту главу словами нашего известного физика проф. А. Глаголевой-Аркадьевой: «В величественной картине безбрежного океана электромагнитных волн различной длины, которую представляет собой электромагнитный спектр, непосредственному восприятию человека доступна лишь чрезвычайно узкая полоска в ней — всего только в одну октаву¹. Эту узкую область в спектре представляют световые и видимые лучи. За исключением этой области видимых лучей, весь спектр электромагнитных волн остается невидимым человеку, не воспринимается ни одним из органов его чувств. Однако развитие науки и техники дает возможность расширять пределы чувств человека созданием искусственных дополнительных органов чувств, каковыми можно назвать чувствительнейшие и точнейшие физические приборы; с их помощью «увидел» человек весь океан незримых электромагнитных волн и покорил их своей воле».

VII. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

«Никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить ни одной из математических наук, и в том, что не имеет связи с числом».

Леонардо да Винчи

Одним из крупнейших завоеваний первой четверти нашего столетия является овладение тайной строения вещества. Сейчас сомнения и споры о мельчайших частицах, составляющих материю, решаются точным анализом, наблюдением и расчетом. В мире бесконечно малых величин, число которых в одном грамме исчисляется единицей с 22 нулями, а электрические заряды которых измеряются тысячами миллионными долями эрга, мы научились великим законам сочетания энергии и материи, неподвижного вещества и волны. Схемы классической физики, грубые модели видимого

¹ Условная шкала для всех электромагнитных колебаний от длины волны в 10^{-11} см до 10^{+11} см. В этой логарифмической шкале всего 79 октав.

мира оказались неприменимыми в этой области, где законы вероятности сочетаются с законами квантовой механики и движение не подчиняется основным законам Ньютона.

АТОМ И ИОН

Сейчас атом, эта мельчайшая единица вещества, это «неделимое» древних греков, представляется нам как сложнейшая электростатическая и электромагнитная система — клубок. Выражаясь образно словами английского физика Содди, можно сказать, что он по «своей сложности сложнее рояля». Атом сейчас — реальная единица наших представлений о мире, и из закономерного сложения атомов образуются кристаллы, из которых построен весь мир.

Современными исследованиями установлено, что атом имеет электромагнитное ядро, заряженное положительно, и окружающий его рой отрицательных электронов, вращающихся по строго определенным орбитам вокруг ядра наподобие планет вокруг солнца. Заряд ядра изменяется от 1 до 92 элементарных единиц¹, сообразно с номером элемента, который определяет его положение в таблице Менделеева, а следовательно, и его главные физические и химические свойства. Положительный заряд ядра нейтрализован отрицательным зарядом электронов, число которых равно величине заряда.

Рои точечных электронов, или электронные облака квантовой механики, расположены в атоме закономерно, группами, одни прочно связанные с центральным зарядом, ближе к ядру, другие дальше от него; наружные электроны связаны наиболее слабо.

Таким образом, атом представляет собой устойчивую электромагнитную систему, находящуюся обычно в равновесии. Но это равновесие лишь временное, так как атомы постоянно перемещаются в природе. Атомы, заряженные электричеством, подвижные и способные к физическим и химическим превращениям, называются ионами, от греческого слова *ιον*, обозначающего «странник». Нейтральный атом превращается в заряженный положительно катион, если теряет электроны, если же число электронов увеличится, — появится анион, т. е. отрицательный ион. При этом получают ионы разной активности (валентности).

Потери или присоединения электронов к находящемуся в равновесии клубку можно добиться разными способами, например путем нагревания и создания в атоме быстрых тепловых колебаний; при этом атомы К и Na легко потеряют свои электроны, атомы Са и Mg потеряют по одному электрону лишь при 8000—12 000°, а по два электрона — лишь выше 20 000°. Легче получаются ионы в растворах, где свойства воды облегчают образование подвижных заряженных систем.

Заряженный ион стремится приобрести внешнее строение наиболее устойчивого атома, какими считаются атомы благородных газов, у которых все «облака» особенно прочно связаны с ядром. Ионы, которые имеют конфигурацию атомов благородных газов, наиболее устойчивые, симметричные и шаровые, относятся к типу ионов благородных газов (ионы натрия, кальция, алюминия, хлора, серы и др.). Другие, менее устойчивые ионы, электронные облака которых сами по себе непрочны, несимметричны и легко подвергаются деформации, относятся к типу «купро». Они принадлежат таким металлам, как медь, серебро, свинец, кадмий, олово. Между этими группами таблицы Менделеева (фиг. 2) есть еще третья группа, обведенная рамкой; электронные облака ионов этой группы устроены с пропуском некоторых оболочек; в них на-

¹ Здесь имеется в виду элементарный заряд, равный 4.774×10^{-10} CGS единиц.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K	H																H	He
L	Li б.	Be б.	B б. -б.(ж.)	C б. карбон. -б.										C б. б.	N б. нитр. -б.	O б.	F б.	Ne —
M	Na б.	Mg б. алюм.	Al б. силик. -б.	Si б. фосф. -б.	P б. -б.									Si б. силик. -б.	P б. фосф. -б.	S б. сульф. -б.	Cl б.	Ar —
N	K б.	Ca б.	Sc б.	Ti б. син. кр. и б. черн.	V б. черн. з. -кр.	Cr б. кр. (з.) -св. ж.	Mn б. р. бур. черн.	Fe б. з. ж. бур. кр. -з.	Co б. р. (кр.) бур.	Ni б. св. з. +H ₂ O ⁻ Ярко-з.	Cu б. кр. черв.	Zn б.	Ga б.	Ge б. -б.	As б. -б. (ж.)	Se б. -св. ж.	Br б. (ж.)	Kr —
O	Rb б.	Sr б.	Y б. ж.-б.	Zr б. б. кр. -р.	Nb б. св. бур.	Mo б. ж.	Ma б. ?	Ru б.	Rh б.	Pd б. кр. бур.	Ag б.	Cd б. ж.	In б. -(?)	Sn б. св. бур. -ж. б.	Sb б. -ж.	Te б. св. ж. -св. ж.	J б. св. ж. -св. ж.	Xe —
P	Cs б.	Ba б.	TR (ж) б.	Hf б. б. кр. -р. бур.	Ta б. св. бур.	W б. ж.	Re б. св. ж.	Os б.	Ir б.	Pt б.	Au б.	Hg б. кр. черн.	Tl б. кр.	Pb б. б. ж.	Bi б. ж.	Po б.	№85 ?	Rd б.
Q	№87 ?	Ra б.	Ac —	Th бур.	Pa б.	U б. з. ж. -бур. черн.												

Фиг. 2. Окраска окислов и кислородных кислот в минералогии (по периодической таблице Д. И. Менделеева). Цвета не относятся к чистым химическим препаратам.

Главные хромофоры отмечены в зависимости от их значения двойным и простым кружком, а также дугой. Характеристика цвета со стоящим перед ней знаком — относится к соответственным кислородным кислотам. Порядок расположения окрасок хромофоров отвечает повышению валентности.

В рамку взято поле ионов (хромофоров).

Сокращения: б.—белый или бесцветный; ж.—желтый; кр.—красный; р.—розовый; з.—зеленый; св.—светлый; син.—синий и голубой; черн.—черный; бур.—коричневый, бурый

блюдаются как бы отверстия, которые заполняются частично при образовании нейтрального атома и которые углубляются при ионизации.

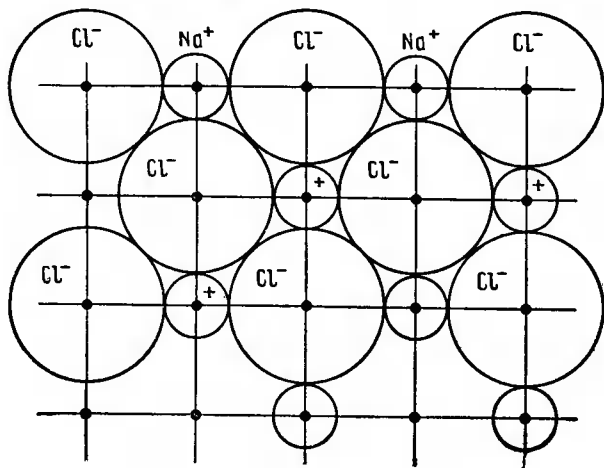
Такие электрические системы отличаются особыми чертами; поскольку эти ионы являются несимметричными, неустойчивыми, всякое внешнее раздражение, вроде, например, упавшей на них световой волны, встретит неоднородное электрическое поле. В постройках из этих ионов световая волна изменяется, а сами электроны могут как бы «танцевать в свободном пространстве дырок», как сказали бы мы на основе модели Бора, или «электронные облака смогут свободно испытывать колебательные движения», как говорит волновая механика.

РАДИУСЫ ИОНОВ И АТОМОВ

Допустим, что мы имеем свободные ионы натрия и хлора; катион натрия заряжен положительно, так как потерял один электрон, анион хлора несет один лишний отрицательный заряд (фиг. 3).

Сблизим эти два иона между собой: так как оба иона заряжены противоположным знаком, то по законам электростатики и закону Кулона они будут притягиваться и должны упасть один на другой, если бы не наличие электронных облаков, которые у обоих заряжены отрицательно и дол-

жны отталкивать друг друга. Значит, взаимное притяжение встретится со взаимным отталкиванием; так как силы этих двух процессов не одинаковы, то оба иона остановятся на каком-то расстоянии и займут устойчивое положение. При этом выделится определенное количество энергии, а оба иона окажутся в состоянии равновесия, — мы получаем первый зачаток молекулы-кристалла, а выделившаяся энергия является энергией кристаллизации из свободных ионов — энергией решетки. Расстояние между обоими ионами мы назовем расстоянием узлов, а каждый ион сможем теперь представить себе как шарик, который столкнули с другим шариком другого знака и прижали к нему.



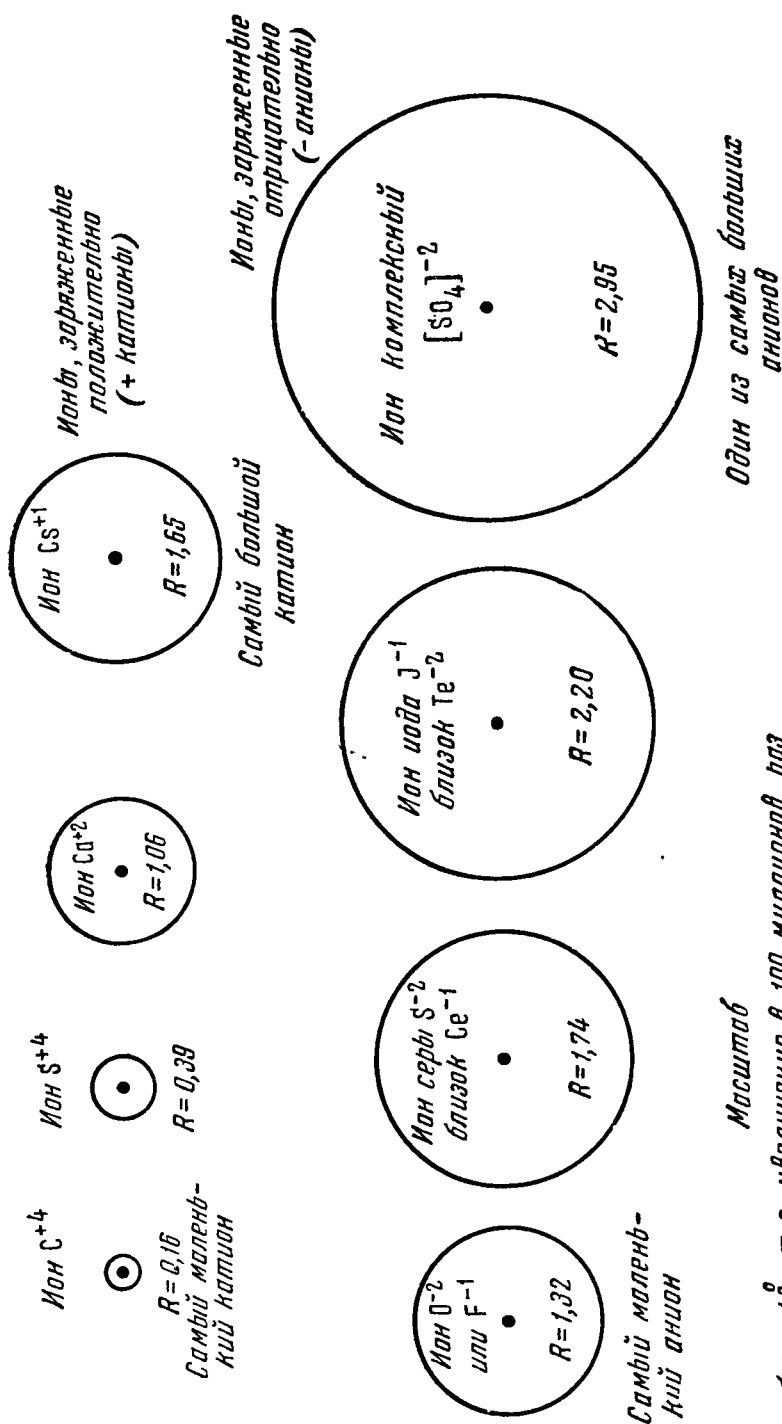
Фиг. 3. Решетка кристалла соли (хлористого натрия).
Увеличено в 50 миллионов раз

Модель иона в кристалле мы представляем себе в виде несжимаемого шарика определенной величины, т. е. определенного радиуса. Работы норвежского геохимика В. М. Гольдшмидта показали, что в большинстве кристаллов определенный ион, например катион Na (Na^{1+}) или анион S^{2-} , обладает примерно одним, неизменяемым размером. Радиус иона можно считать в первом приближении постоянным, а ионы рассматриваются как шарики определенной величины. Теперь на сотни ладов можно складывать шарики разного размера так, чтобы в результате получался нейтральный кристалл, т. е. чтобы число отрицательных и положительных зарядов было одинаково: например 1Na^{1+} и 1Cl^{1-} или Al^{3+} и 3Cl^{1-} и т. д.

Из таких закономерных сочетаний мы получаем системы шариков, которые располагаются по узлам решеток, бесконечных во всех направлениях. Наш кристалл и есть такая решетка, где шарики плотно соприкасаются между собой, где все плюсы и минусы уравновешены и из заряженных ионов создана закономерная и электрическая нейтральная система, в которой радиусы ионов определяют ее геометрию и свойства.

История науки учит нас, что всякий закон природы имеет свои границы точности и что углубление в каждое явление заставляет нас уточнять или изменять законы: например, законы механики Ньютона получили добавочные члены в уравнениях Эйнштейна. В мире ионов и атомов, а также в мире звездных космических тел пришлось отказаться от ряда классических законов физики. Так обстоит и с приведенной схемой кристалла, состоящей из несжимаемых шариков — ионов.

Из фиг. 4 видно, что размеры катионов и анионов колеблются для разных ионов в довольно больших пределах, причем катионы



Фиг. 4. Размеры ионов (крайние величины). Большинство комплексных ионов близко по величине к иону серной кислоты $[SO_4]$; некоторые еще немного больше (до 3,5 Å).

обладают вообще значительно меньшими радиусами, чем анионы. Размер катионов (исключая голое ядро водорода) колеблется от 0,16 Å (углерод) до 1,65 Å (цезий), но в большинстве случаев радиус близок к единице (Na, Ca, Ag и др.); размер анионов иной — от 1,32 Å у кислорода до 2,20 Å у иода. Если сравнивать катионы с кислородом, то почти всегда положительный ион оказывается меньше иона отрицательного.

Сложение этих радиусов аддитивно приводит нас к тем расстояниям между узлами решеток, которые точно определяются при помощи рентгеновских лучей. Закон аддитивности радиусов является основным законом кристаллохимии¹, но имеет свои пределы точности.

Если катион очень мал, а анион велик, то число последних вокруг катиона оказывается ограниченным (координационное число уменьшается), катион окружен в среднем меньшим количеством отрицательных ионов и он сам может немного стянуться и уменьшиться в размерах. При известных количественных соотношениях анионы столкнутся и, будучи заряжены одинаково (отрицательно), должны отталкиваться друг от друга. Анионы как бы разойдутся, расстояние между ними увеличится, а общая энергия решетки уменьшится.

Наши расчеты основаны на простой аддитивности, т. е. на сумме радиусов. Сейчас мы переходим к отношению радиусов. У калия и кислорода оно равно 1, у натрия и кислорода — 0,74; далее, у алюминия и кислорода — только 0,43, а у углерода и кислорода — 0,13. Это отношение радиусов (ρ) приобретает сейчас огромное значение в кристаллохимии. Оно непосредственно влияет на величину радиуса, «расталкивает» анионы и понижает аддитивность энергии ионов. Но главное, — с этой величиной связана поляризация ионов.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ ИОНОВ

Если из двух ионов положительный (катион) очень мал, а отрицательный большой, то катион окажется ближе к электронной оболочке аниона, чем ядро последнего. Вследствие этого электронное облако аниона несколько перетянется в сторону катиона, и облака обоих ионов как бы наложатся друг на друга. И чем больше разница между размерами нашей пары, тем сильнее будет перекрытие облаков, тем резче будет поляризация.

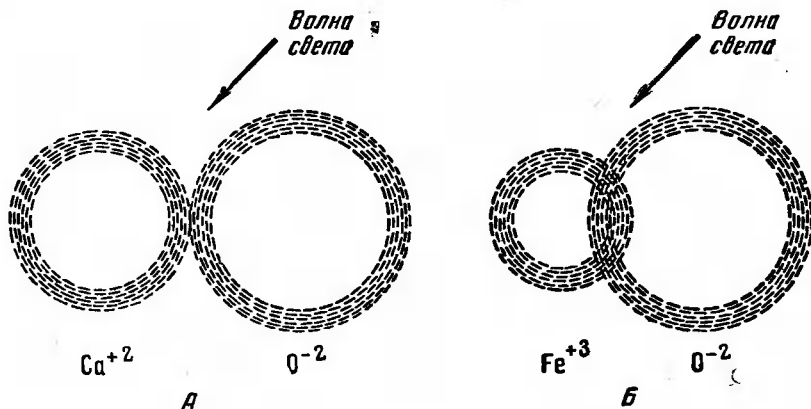
Маленький катион активно поляризует большой анион, который поляризуется, но, в свою очередь (слабее), поляризует катион. При этом точки приложения зарядов системы смещаются и образуется то, что называется в электростатике диполем. Величина поляризации зависит не только от соотношения радиусов ионов, но и от геометрической структуры кристалла. На поляризацию влияет также большая или меньшая способность самих электронных облаков к деформации. Ионы типа благородных газов устойчивы и труднее поддаются поляризации, но и среди них анионы гораздо легче деформируются, так как их объемы велики, их облака отстоят далеко от ядра; отрицательный заряд самого иона расположен в облаке, а не в центре, как у катиона.

Таким образом, ионы лишь в первом приближении являются несжимаемыми шариками; в действительности же они деформируются, растягиваются, сжимаются, расстояние между узлами не равняется сумме радиусов, а нередко уменьшается, симметричность постройки и электростатических полей нарушается, а вслед за этим изменяются закономерности свойств кристаллов.

¹ Сейчас мы знаем, что аддитивным свойством в таких же пределах точности можно считать и энергию ионов в решетке, названную мною условно эком.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ И СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Мы видели, что усиление поляризации ведет к увеличению энергии решетки и уменьшению координационного числа. Но, создавая неоднородность и несимметричность внутренних связей, оно ведет также к понижению температуры плавления и кипения, к заметному понижению твердости и механической прочности кристалла. Прочные диноли труднее разрушаются молекулами воды, и потому соединения с поляризованными решетками труднее растворимы и раньше выпадают из растворов.



Фиг. 5. Сочетание электронных облаков без поляризации (слева CaO) и с поляризацией (справа Fe_2O_3). Увеличено в 100 миллионов раз.

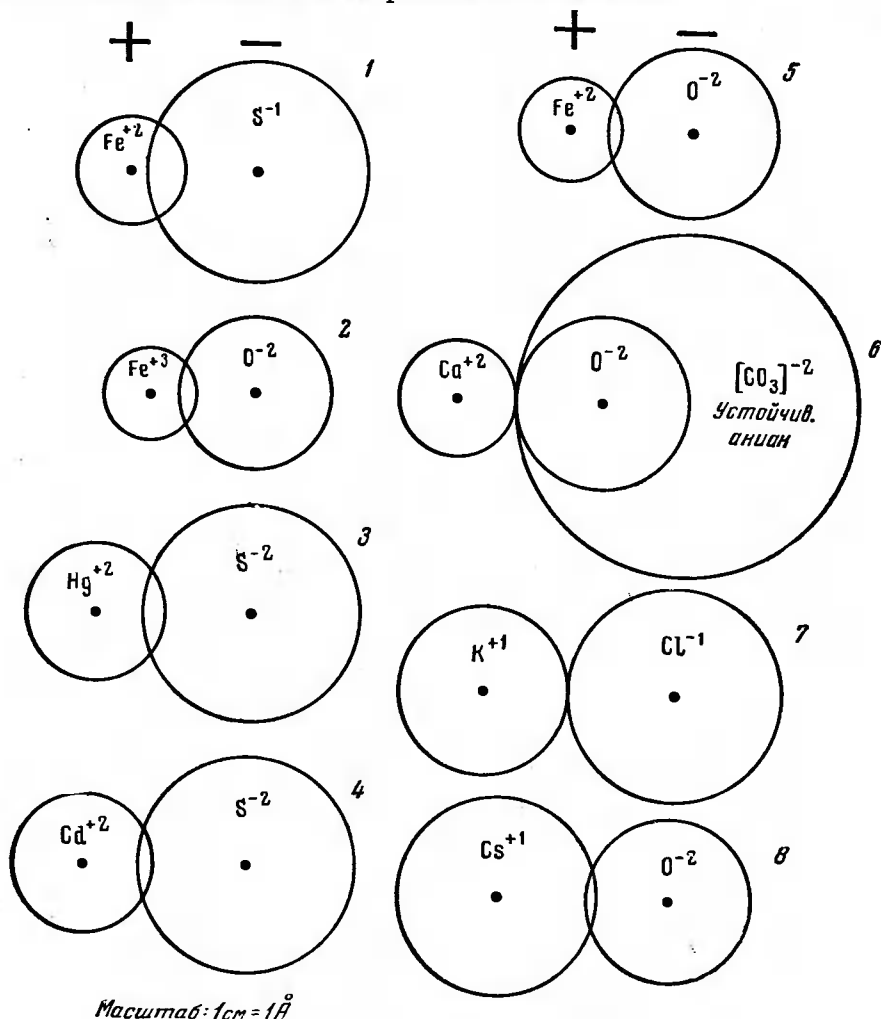
А — сочетание кальция и кислорода в извести; Б — сочетание окисного железа и кислорода (ржавчина, красный железняк)

Но что общего между поляризацией ионов и окраской соединений? Световая волна является переменным электромагнитным полем, и, следовательно, характер колебаний разнообразных волн, из которых состоит пучок белого света, будет определяться теми электростатическими полями, которые эти волны встречают на своем пути. Белый свет останется белым только в том случае, если все колебания видимого спектра, длиной от 3800 до 7600 Å, смогут гармонично «звучать» в сложном поле кристалла. Но если это поле состоит из диполей, расположенных в разных направлениях, и если несимметричное строение не позволит некоторым колебаниям возникать в кристалле, тогда соответствующие волны погасятся и исчезнут превратятся в тепловое колебание или уйдя на повышение заряда и на возбуждение ионов. Такие волны исчезнут из видимого спектра, белый свет заменится цветным. Исчезнет при этом не одна определенная волна, а целая полоса волн, то очень резкая, то более размытая; появятся дополнительные цвета, и кристалл станет окрашенным! (фиг. 5).

Как показали исследователи этого явления (Н. Бор и другие), диполями и связанной с ними несимметричностью строения в первую очередь будут погашаться короткие волны, с большим числом колебаний и с большой химической активностью, лежащие в фиолетовом конце спектра.

Чем сильнее асимметрия поля кристалла и его поляризация, тем полоса поглощения будет шире захватывать синие и зеленые волны. Дополнительный спектр будет темнеть, общее количество проходящего света уменьшаться, дополнительные цвета будут перемещаться вниз, окраска пони-

жаться, т. е. краснеть и темнеть. При крайнем пределе поглощения вместо прозрачного тела появится металлическое, где часть лучей будет отражена, а часть погибнет в сложном электронном хаосе металла.



Фиг. 6. Сочетание ионов в разных соединениях:

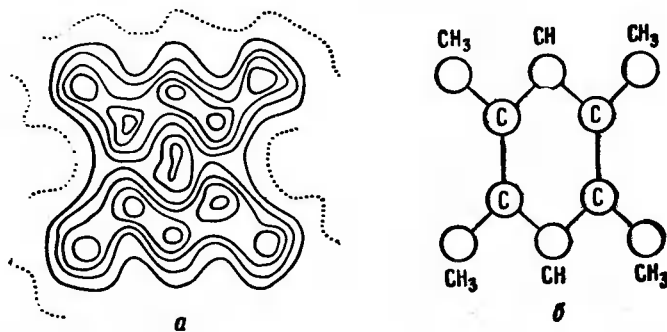
1 — FeS, магнитный колчедан, металлический; 2 — Fe_2O_3 , окись железа, красная, бурая с металлическим блеском; 3 — HgS, виноварь, красная; 4 — CdS, гринокит, ярко-желтый; 5 — FeO (в силикатах), зеленый, зеленовато-желтый; 6 — CaO и CaCO_3 , кальцит, бесцветный; 7 — KCl, хлористый калий; сильвин, бесцветный; 8 — Cs_2O , окись цезия, в природе неизвестна. Редкий случай, когда катион больше аниона; характерная поляризация и окраска оранжево-красная. Величина внедрения ионов отмечена лишь качественно

Чем сильнее деформация, беспорядок и хаос в кристаллической решетке, чем на большее число ангстремов окажутся смещенными облака, тем гуще будет окраска, тем ниже и глубже будут тона! (фиг. 6).

Мы видели, что поляризация как бы перетягивает облако аниона к катиону; катион постепенно возвращает себе тот электрон, который он потерял в момент ионизации; в сущности, отбирая электрон, катион этим превращается в нейтральный атом. Появляются новые решетки, в узлах

которых сидят уже не ионы, а настоящие атомы; поляризация сделала свое дело (фиг. 7).

Изложенную нами теорию разделяют не все современные физики; против нее возражают теоретики волновой механики (В. Гейзенберг).



Фиг. 7. Современные представления о кристаллическом строении соединений (дюрен). (Брэгг, 1935 г.):

a — расположение электронных облаков, показывающее гораздо меньшую симметрию, чем схема *б*. Анализ Фурье плотности электронного облака — каждая линия (горизонталь) соединяет положение одинаковой плотности электрона на 1 кв. ангстрем; *б* — схема строения соединения

Однако мы остаемся сторонником приведенных выше воззрений, за которыми стоит конкретный, реальный мир, а не только отвлеченное математическое уравнение.

VIII. ИДИОХРОМАТИЗМ (собственная окраска)

«Если проблема логически не уточнена, то она не может быть решена на опыте».

Г. Льюис, 1923

Выше были установлены следующие основные положения:

1. Окраска связана с поглощением части светового спектра и может быть сведена к серии дополнительных цветов, получаемых путем постепенного от фиолетового конца к красному.
2. Появление полос поглощения связано с асимметричностью электрических полей кристаллов, с отсутствием симметрии и с перекрытием электронных облаков.
3. Как правило, усиление означенных причин ведет к появлению цветов окраски в таком порядке:

серый, зеленовато-желтый, желтый, оранжевый (буроватый), красный (коричневый), темно-коричневый, черный, металлический

Лишь в редких случаях вместо конечной части ряда появляются дополнительные цвета — синий, голубой и зеленый.

4. Точная причина возникновения отдельных полос поглощения видимого спектра пока неизвестна, поэтому сейчас можно говорить лишь об эмпирических законах в этой области. Следует отметить сложность яв-

ния поглощения: полосы повторяются, смещаются и иногда дают совершенно неожиданные тона окрасок, однако основная закономерность выдерживается.

5. Резкие и характерные полосы поглощения указывают на возникновение определенного типа колебаний. Всякая перекрывающаяся полоса поглощения говорит о расплывчатости явления, которому отвечает как бы и «размазывание» самого облака. Темные буро-красные кристаллы, таким образом, указывают на усилившийся беспорядок в расположении облаков, а металлический блеск ведет нас к общему облаку — газу — туману, не связанному с отдельными ионами или атомами. Попытаемся теперь на основании большой литературы выяснить зависимость того или иного цвета указанного ряда от свойств и состояния кристалла. Для этого рассмотрим десять случаев понижения цвета, связанного со следующими явлениями:

1. Усиление поляризации (т. е. уменьшение величины ρ).
2. Усиление асимметрии электронных облаков.
3. Увеличение заряда иона, т. е. потеря электронов катионом.
4. Увеличение неоднородности решетки.
5. Увеличение неопределенности электростатического состояния ионов.
6. Повышение температуры наблюдения и образования.
7. Ослабление электронейтральности соединения.
8. Ослабление электрополярности решетки.
9. Увеличение размера частиц хромофора.
10. Сочетание ионов одного и того же элемента, но разной валентности.

Во всех случаях понижение окраски увеличивается с ростом беспорядка в электрическом хозяйстве кристалла.

1. ПОНИЖЕНИЕ (УГЛУБЛЕНИЕ) ОКРАСКИ С УСИЛЕНИЕМ ПОЛЯРИЗАЦИИ ИОНОВ (УМЕНЬШЕНИЕМ ВЕЛИЧИНЫ ρ)

Это явление привлекло к себе внимание 60 лет назад, когда еще никто ничего не знал о ионах, ионных решетках и диполях. В 1879 г. химик Нидкий (Германия) подметил, что увеличение молекулярного и атомного веса красителя ведет к понижению окраски как раз в том направлении, о котором мы говорим; это наблюдение относилось к окраске тканей.

Действительно, при данном катионе понижение окраски идет с увеличением атомного веса анионов: $O-S-Se-Te$ или $F-Cl-Br-I$, или $P-As-Sb$. Это отвечает одновременно увеличению радиуса аниона и уменьшению ρ , следовательно, связывает понижение с вертикальными рядами Менделеевской системы. Это правило влияния атомного или молекулярного веса хромофора особенно проявляется в органических красителях, при вхождении радикалов углеводородов (метил, этил, фенил и др.), присутствие же водорода переводит соединение в бесцветное.

Однако это правило, очень характерное и понятное для анионов, сохраняется и для катионов, что, очевидно, обусловлено более слабой связью наружных электронов у элементов нижних рядов таблицы Менделеева. Приведем примеры этой интересной зависимости в чистых химических препаратах:

ZnS	CdS	HgS	P ₂ S ₃	As ₂ S ₃	Sb ₂ S ₃	Bi ₂ S ₃
белый	желтый	красный	белый	желтый	красный	черно-бурый

Таковы примеры влияния атомного веса (и радиуса) аниона:

CCl ₄	CBr ₄	CI ₄	Cl ₂	Br ₂	I ₂
бесцв.	бесцв.	красный	зелено-желтый	буро-красный	фиолетово-красный (полуметаллический)

P_2O_5	P_2S_5	P_2Se_5	$AgCl$	$AgBr$	AgJ
белый	желтый	красный	бесцветный	светло-желтый	желтый
$NiCl_2$	$NiBr_2$	NiJ_2	$PbCl_2$	$PbBr_2$	PbJ_2
буrowато-желтый	буrowый	черный	бесцветный	бесцветный	желтый

2. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ ТИПА ИОНА И ОТ УСТОЙЧИВОСТИ ЕГО ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ

Остановимся здесь только на исключительной роли в качестве красителей тех промежуточных элементов, которые характеризуются «дырками» в облаках. Вот что говорит К. Фаянс (1925) по этому вопросу:

«Цвет вообще не является специфическим свойством катиона, а зависит от его сочетания с анионом. Но нельзя отрицать, что в общем у солей и в особенности у гидратов и других комплексов, образуемых катионами с незаполненными (внутренними) электронными оболочками, окраска появляется чаще, чем у соединений, заключающих только ионы с устойчивыми электронными группами. Грубо можно представить дело таким образом, что электроны анионов и нейтральных молекул, окружающих катион и деформированных им, особенно легко под действием видимого света совершают квантовые скачки в «дырках» катионов с незаполненными (внутренними) электронными группами».

Основные хромофоры принадлежат к группе таких ионов, окруженных рамочкой на приложенной таблице Менделеева (см. фиг. 2). Сила этих хромофоров немного растет с увеличением атомного веса и, следовательно, радиуса ионов, так что в каждом вертикальном ряду можно подметить такие различия, как, например, для окислов:

Скандия	Иттрия	Редких земель
Sc	Y	TR
бесцветный	слабо-желтый	разные окраски (для Се — буrow-красные)

Но если общее поглощение увеличивается с атомным весом, то чистота тонов и резкость полос поглощения ослабевают к низу таблицы. Поэтому самыми сильными хромофорами в минералогии являются металлы — ионы семейства железа. Основные тона, сообщаемые ими в разных степенях окисления в природных соединениях, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni
Желтый	Желто-зеленый	Зеленый	Зеленый	Желто-зеленый	Розовый	Светло-зеленый
Красный	Желтый	Красный	Розовый	Красный	Красный	Темно-зеленый
Фиолетовый	Буrowый	Желтый	Буrowый	Буrowый	Буrowый (синий)	
Черный	Красный	Буrowый	Коричневый	Ярко-желтый		Буrowый
Синий	Черный		Красный	Синий		Коричневый
Полуметаллический	Синий		Черный	Сине-зеленый		
	Серо-металлический		Полуметаллический	Черный		Полуметаллический
	Серо-зеленый			Полуметаллический Металлический		

Эти металлы дают интенсивное окрашивание и искусственных соединений. Если добавить к ним молибден, уран и медь, то мы получили бы весь перечень ярких хромофоров неорганической природы.

Но не всегда эти хромофоры показывают себя во всей пышности цветов; они дают разные окраски в определенных геохимических зонах: в глубинах — серые, зеленоватые, буровато-желтоватые, на поверхности — яркие желтые, зеленые, красные тона, которые лишь в крайних пределах окисления переходят в темно-красные, черно-красные и красно-бурые (табл. 3).

Таблица 3

Окраски в различных геохимических зонах

Глубинные магматические породы

Ti_2O_3	V_2O_3	Cr_2O_3	MnO	FeO	CoO	NiO
Фиолетово-черный	Серо-зеленый	Зеленоватый	Розовый, очень светлый	Светло-зелено-желтый	Светло-розовый	Светло-зеленый

Поверхностные породы

TiO_2	V_2O_5	CrO_3	Mn_2O_3 MnO_2	Fe_2O_3	Co_3O_4	$NiO + H_2O$
Красно-черный	Оранжево-красный	Ярко-желтый	Бурый, черный	Красно-бурый	Красно-черный	Яро-зеленый

Перечисленные хромофоры не только несут окраску, они вызывают также магнитность соединений, которая растет с понижением окраски. Так, черный магнетит в ряду окислов железа обладает наиболее сильными магнитными свойствами. Магнитны также окрашенные редкие земли. Все светлые и белые окислы не магнитны. Это явление понятно, так как световая волна есть электромагнитное колебание и всякое изменение в ее свойствах отражает изменение в напряжении электромагнитных полей. Поэтому светлоокрашенные соединения обычно не являются проводниками, в то время как красные, бурые и черные, особенно бронзовые, в ряде случаев проводят электричество и таким образом представляют как бы переход к металлам.

3. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ ВАЛЕНТНОСТИ (СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ИОНА)

Если окраска зависит от несимметричности и неустойчивости электронных облаков, то она должна быть закономерно связана с тем, сколько электронов или облачных оболочек было снято с атома при его превращении в катион.

Действительно, окраска зависит от валентности, от степени окисления иона, и чем больше мы отняли электронов, тем более понижается окраска. В общем, как правило, с окислением идет понижение окраски и усиление поглощения. Это правило имеет большое геохимическое значение, как показывают следующие примеры:

$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$	$[\text{Fe}^{3+}\text{O}_4]^{5-}$	Mn^{2+}	Mn^{3+}	Mn^{4+}
зеленовато-желтый	буро-красный	ярко-желтый	светло-розовый	буро-красноватый	черный
V^{3+}	U^{+5}	Ti_2O_3	TiO_2	PbO	PbO_2
зеленовато-серый	оранжево-красный	фиолетово-серый	красно-бурый	оранжевый, желтый	буро-красный, черный
	Co^{2+}	Co^{3+}	Cu_2O	CuO	
	розовый	буро-черный	красный	черный	

4. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ СТЕПЕНИ НЕОДНОРОДНОСТИ РЕШЕТКИ

Большое значение имеют однородность, симметричность и чистота решетки кристалла. Ничтожные примеси часто резко, в миллионы раз, изменяют окраску и электрические свойства. Опыты академика А. Ф. Иоффе показали, что все процессы движения ионов в кристаллах зависят в первую очередь от ничтожных количеств посторонних веществ, которые служат как бы центрами нарушений решетки, мешающими закономерным колебаниям электронных облаков. Это явление, лежащее в основе резкого различия окраски между природными и чистыми искусственными монокристаллами, объясняет, почему почти все окрашенные минералы ниже по цвету, чем их химически чистые аналоги. В минералах фиолетовый конец спектра погашен в результате неоднородности строения, что обуславливает прежде всего желтовато-серые и буроватые тона. Когда мы видим минерал рутил, состоящий из окиси титана, которая в лаборатории получается в виде белоснежной пудры, не следует думать, что он обязательно содержит примеси хромофора; часто причиной дымчатой окраски является беспорядок в его электронном хозяйстве.

5. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ СОСТОЯНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ АТОМОВ И ИОНОВ

Ошибочно приписывать какому-либо окрашенному минералу присутствие в нем хромофоров, если он окрашен в определенный цвет, например уральский красно-оранжевый крокоит. Мы можем уверенно считать это идиохроматизмом, хромофорами здесь являются компоненты самого химического соединения. Если минерал вообще бесцветен и лишь иногда окрашен, мы стараемся также найти в нем примесь хромофора, исследуя его химически и спектроскопически. Между тем минерал может быть окрашен и без изменения его химического состава. Очень часто его окраска связана с электростатическим состоянием ионов и их энергией возбуждения: в одном состоянии они могут пропускать все лучи солнечного спектра, в другом, превратившись в возбужденные ионы и изменив запас своей энергии, они могут не отвечать на все колебания световой волны.

Синяя каменная соль обязана своим красивым цветом не хромофорам, а частичному превращению ее ионов в нейтральные атомы. Такой процесс можно вызвать искусственно, пропитав соль парами металлического натрия или пронизав кристалл катодными лучами, приносящими с собой энергичные свободные электроны.

Но в то время как катодные лучи и β -лучи несут с собой электроны и превращают ионы в нейтральные атомы или вообще уменьшают их свободную энергию, α -лучи радиового распада, наоборот, отнимают электроны и ионизируют атомы. В этом и проявляется опромное действие α -лучей на

минералы, в которых отчасти нейтрализованные ионы в решетке вновь получают активность; вокруг соединений урана и радия образуется «дво-рик» нарушения однородности (своего рода система диполей), который окрашивается в буроватые и черные тона, т. е. окраска понижается.

Достаточно радия в количестве 10^{-16} г (т. е. одной биллионной части миллиграмма), чтобы образовать в течение нескольких сотен миллионов лет такие окрашенные дворики, хотя распад радия в этом случае идет так, что каждые сутки выделяются только две α -частицы и образуются только два иона газа гелия.

Такими методами искусственного окрашивания минерала пользуется современная техника, о чем мы скажем ниже.

6. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБРАЗОВАНИЯ (В ПРИРОДЕ) И ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАБЛЮДЕНИЯ

Все, кто работал с паяльной трубкой, знают, что цвета налетов на угле изменяются нередко в зависимости от температуры, благодаря чему, например, можно отличить цинк от молибдена.

Обычно при нагревании окраска понижается, так как сильные тепловые движения нарушают однородность кристаллов; так, например:

	ZnO	Fe ₂ O ₃	Bi ₂ O ₃	PbO	SnO ₂
Холодный:	бесцв.	красный	светло-желтый	желтый	почти бесцв.
Горячий:	желтый	черный	буро-красный	буро-красный	желтый

Типоморфные минералы, которые образуются в большом интервале температур, несут специфические признаки условий образования. Как правило, цвет минерала по мере приближения к более холодным образованиям слабеет (см. выше), светлеет, выпадает, по нашей шкале цветов. Мы объясняем это явление тем, что при высоких температурах минералы, благодаря тепловым движениям своих частиц, гораздо легче включают атомы, ионы или целые группы посторонних веществ. Минерал оказывается менее однородным, но при охлаждении он перекристаллизовывается и как бы очищается от примесей. Поэтому минералы, образованные при высоких температурах, часто темные, бурые, красные и черные, а при низких — светлоокрашенные или даже бесцветные. Вспомним темно-бурый титанит, кристаллизующийся в виде конвертиков в сиенитовой магме при температурах порядка $1000-1200^{\circ}$, и светло-зеленовато-желтый титанит (сфен), образующийся при температурах не выше 300° , черные эгирины, образующиеся при 800° в виде больших кристаллов в нефелиновых магмах Хибин, и светлые зеленовато-желтые иголки этого же минерала, выпадающие с цеолитами при температуре ниже 400° .

7. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ НАСЫЩЕННОСТИ СВЯЗЕЙ АТОМОВ И ИОНОВ

Если оставить часть связей между катионом и анионом ненасыщенной, они не дадут нейтрального соединения. Можно ожидать, что такие вещества должны обладать окраской или от избытка или от недостатка отрицательных ионов, причем чем больше будет несимметрия (ненасыщенность) нашего образования, тем ниже окраска.

Приведем несколько примеров из неорганической химии:

CaCl_2	CaCl	Bi_2O_3	BiO
бесцветный	красный	светло-желтый	черный
Rb_2O	RbO_2	H_2O	H_2O_2
светло-желтый	темно-бурый	светло-голубой	голубой

В земной коре такие ненасыщенные соединения мало вероятны, но на них в минералогии не обращали внимания и, может быть, иногда они и образуются в качестве промежуточных членов более сложных процессов окисления и восстановления.

Сочетания элементов в земной коре в общем закономерны, следуют определенным повторяющимся законам; так, ванадию и хрому трудно попасть в гранитный остаточный расплав, а цезию нет места в рудной гидротермальной жиле. Если же, выражаясь словами физиков, такое «запрещенное» явление где-либо произойдет, то в этом единичном месторождении появится ряд новых минералов.

8. ПОНИЖЕНИЕ ОКРАСКИ С ОСЛАБЛЕНИЕМ ГЕТЕРОПОЛЯРНЫХ СВЯЗЕЙ КРИСТАЛЛА

По мере роста заряда ослабевают металлические черты оснований катионов и кислотные металлоидные свойства анионов, исчезают специфические черты металлов и металлоидов и теряется граница между щелочным и кислотным ионами.

Чем резче различие в электролитическом знаке обоих ионов, тем, при прочих равных условиях, выше по шкале и слабее окраска: так, обычные соли галогенидов в общем бесцветны, так как они состоят из очень сильных щелочей и сильных кислот — Na, K, Li, с одной стороны, и F, Cl, Br — с другой. Но по мере того как энергия связи усиливается, ослабляется противоположность между анионом и катионом, облака электронов оказываются сближенными. Чем ближе энергетическая характеристика иона к нейтральному атому, тем сильнее и ниже окраска, так как растет поляризация и падает ρ . Этот переход от типичных и резко гетерополярных состояний ионов в кристалле к атомному определяется постепенным увеличением ее «эка» — величины, которая является мерой энергии, вносимым ионом в решетку при переходе из свободного состояния в кристаллическое. При увеличении экв катионов при одном и том же анионе или, наоборот, при уменьшении эка аниона при том же катионе окраска понижается. Но так как наравне с увеличением экв катиона падает сродство металла к кислороду или сере, то при этом наблюдаются следующие явления, происходящие одновременно:

увеличение эка катиона и энергии решетки,
уменьшение теплот образования,
переход к атомным металлическим решеткам,
усиление проводимости тока,
понижение окраски.

Вот примеры этих интересных соотношений:

Сульфиды	Теплота образования, большие калории
Ca, Sr, Ba, Mg — бесцветные	40—100
Mn, Cd — окрашены	45—35
Fe, Ni, Pb, Hg — черные	24—3

Как крайний случай соединений очень больших анионов с маленькими катионами можно привести карбиды тяжелых металлов — черные, полуметаллические, особенно твердые вещества, на основе которых изготавливаются твердые сплавы для механической обработки металлов и других материалов.

9. ЗАВИСИМОСТЬ ОКРАСКИ ОТ ДИСПЕРСНОСТИ (ВЕЛИЧИНЫ ЧАСТИЦ) ВЕЩЕСТВА И ХРОМОФОРА, А ТАКЖЕ ОТ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ИХ СООТНОШЕНИЙ

Очень большое значение имеет характер распределения хромофора: вещество пигмента может быть изоморфно подмешано, т. е. статистически отдельные узлы решетки могут быть заняты на известных расстояниях другими ионами (твердые растворы). Краситель может находиться в виде мельчайших частичек величиной в миллионные доли сантиметра, но и в этих ничтожных хлопьях чужого вещества будут миллионы атомов и ионов; такое дисперсное вещество называется *коллоидом*. Известно широкое изменение окраски коллоидальных растворов золота, серебра и железа. Наконец, могут быть различимые под микроскопом или даже невооруженным глазом посторонние включения, например листочки окиси железа.

Во всех случаях краситель — хромофор имеет свое специфическое влияние на окраску кристаллов хозяина, в котором он находится, однако законы этих соотношений еще не ясны. В одних случаях примесь сама обладает окраской и приносит ее с собой, в других она является лишь возбудителем определенных колебаний при вхождении в кристаллы хозяина. Но всегда увеличение размеров частиц подмешанного хромофора понижает окраску, а уменьшение — повышает и ведет к появлению серых, светло-фиолетовых и синих тонов дисперсного вещества.

С указанными явлениями связан метод определения минералов по цвету черты. Когда минерал окрашен в темный цвет, то мы постоянно пользуемся чертой, т. е. царапаем ножичком минерал, чтобы получить порошок, или трем минерал о матовую фарфоровую пластинку. Черта — очень характерный признак соединения, хотя часто не отвечает полностью цвету кристалла.

	Гематит	Ильменит	Рутил	Касситерит
	Fe_2O_3	Fe_2TiO_3	TiO_2	SnO_2
М и н е р а л:	полуметалл. черный	полуметалл. черный	красно-бурый бурый	темно-бурый
Ч е р т а:	вишнево- красная	черная или темно-бурая	светло-бурая	светло-бурая, желтоватая

10. АДДИТИВНОСТЬ ОКРАСКИ МИНЕРАЛА И ПОНИЖЕНИЕ ЦВЕТА КОМПЛЕКСА

Поглощение света, как мы видели, вызвало деформацию оболочки, а последняя, как и связанная с ней рефракция световых лучей, аддитивна, т. е. при образовании соединения из нескольких окислов или ангидридов окраски налагаются. Таким образом, при соединении уже окрашенных групп наблюдается дальнейшее понижение окраски. Таких примеров очень много как в препаративной химии, так и в минералогии; вот некоторые из них:

Искусственные соединения:

$\text{Ti}(\text{OH})$ — светло-желтый + $\text{Ti}(\text{OH}_3)$ — бурый = черный
 $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — бесцветн. + $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — бесцв. = бурый
 UO_2 — коричневый + UO_3 — желтый = черный (U_3O_8)
 CoO — красный + Al_2O_3 — бесцв. = синий (CoAl_2O_4)
 ZnO — белый, желтоватый + Al_2O_3 — бесцв. = фиолетовый (шпинель)

Минералы:

Fe^{2+} — светло-зеленый + Fe^{3+} — буро-красный = темно-синий, черный, полуметаллический (Fe_3O_4)
 Mn^{2+} — розовый + Mn^{3+} — бурый = темно-коричневый (Mn_3O_4)
 Pb^{2+} — бесцв., желтый + $[\text{CrO}_4]^{2-}$ — желтый = оранжево-красный (крокит)

В дальнейшем мы покажем, как можно пользоваться этим явлением, чтобы предсказывать цвет соединений по цвету окислов.

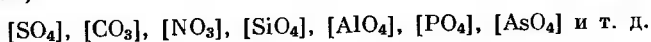
11. ОСНОВНЫЕ РЯДЫ ХРОМОФОРОВ

Анализ всех факторов окраски минералов показывает, что она принадлежит не самому иону, а его сочетанию с другими ионами обратного знака; цвет есть результат сочетания электронных облаков ионов и потому особенно характерен для сложных комплексов.

Окраска зависит (и изменяется закономерно в сторону понижения) от всех тех причин, которые ослабляют симметричность и правильность решетки, ее полей, электронных облаков и усиливают поляризацию и деформацию. Поэтому можно построить следующий закономерный ряд окрасок при сочетании катионов с анионами, причем мы будем исходить из правила, что окраска усиливается постепенно в ряду



Какое же место в этом ряду займут такие очень важные в геохимии комплексные анионы, как $[\text{SO}_4]^{2-}$, $[\text{CO}_3]^{2-}$ и т. д.? Оказывается, что благодаря их симметричному и прочному строению воздействие на их псевдошаровую симметрию почти невозможно; поэтому они слабо подвергаются поляризации. Следовательно, в нашем ряду мы должны поместить их в самом начале (слева):



Известны, однако, в минералогии и такие комплексы, которые несколько деформируются и ведут к окраске даже с бесцветными катионами; таковы: желто-зеленый $[\text{FeO}_4]^{5-}$, светлый буро-розовый $[\text{ZrO}_4]^{4-}$, желтый $[\text{CrO}_4]^{2-}$.

В таблице 4 дается общая картина нескольких типичных анионов и катионов для природных минералов. Она показывает закономерное углубление окраски по направлению направо и вниз.

Итак, условно мы можем говорить о существовании как бы двух больших областей окраски. Одна занимает все поле таблицы Менделеева (см. фиг. 2), без очерченной рамочкой группы промежуточных элементов;

Таблица 4

Окраска природных соединений
(в скобках — химические препараты)

Катионы	Анионы							
	[SO ₄]	[CO ₃]	F	Cl	J	O	S	Te
Na	Бесцв.	Бесцв.	Бесцв.	Бесцв.	Бесцв.	(Бесцв.)	(Бесцв.) или светло-желтый	(Бесцв. или краснов.)
Ag	Бесцв.	Бесцв.	Желтый	Слабосеро-бурый	Желто-бурый	(Буро-черный)	Черный, металлич.	Черный, металлич.
Ca	Бесцв.	Бесцв.	Бесцв.	Бесцв.	Бесцв.	(Бесцв.)	(Бесцв.-бурый)	—
Mn ²⁺	Очень светло-розовый	Светло-розовый	—	—	—	Зеленый, светло-зеленый	Черный, металлич.	—
Fe ²⁺	+ H ₂ O Зел.-желтый	Желтоватый, серый	Бесцв.	Бесцв.	Желтый	Желтый	Металлич., блест.	—
Fe ³⁺	Буро-красный	—	—	Бурый	Буро-красный	Красно-черный	Металлич.-золотистый (Черный)	—
Cr ³⁺	Зел.-красный	(Грязно-зеленый)	—	—	—	(Красный)		—

их окраски расположены согласно основным законам поляризации — от желтых, бурых, красно-бурых к черным; их тона грязны и лишь в крайних точках — в белых, бесцветных или темных металлических — видны характерные и весьма определенные, «неразмазанные» черты. Эти окраски охватывают примерно 85% всего окружающего нас минерального мира.

Вторая группа — настоящие хромофоры, ионы Ti, V, Mn, Cr, Fe, Co, Ni, в меньшей степени — W, Mo, U и Th, очень резкие в комплексах и сложных вернеровских соединениях Pt, Co, Mo. Это красители всего мира минералов — основа ярких и чистых тонов, красота драгоценного и цветного камня, яркость и ценность искусственных стекол.

Заканчивая главу об идиохроμαтизме, я хочу кратко остановиться на важнейших хромофорах минералов — марганце, железе и хrome.

Марганец

В минералах известны следующие окраски окислов марганца:

MnO	Mn ₂ O ₃	MnO ₂
светло-розовый (очень редко зеленый)	буровато-красный, ярко-розовый (иногда фиолетовый)	металлический, черный, блестящий или очень темно-бурый

Для двухвалентного марганца характерны красивые вишнево-розовые минералы — родонит и спессартин, для соединений Mn₂O₃ — яркие и гу-

стые красные и буро-красные тона, вероятно, сюда относятся темные вишнево-красные турмалины (рубеллиты) и часть красных гранатов — альмандинов. Это важное для техники соединение марганца, так как дает возможность обесцвечивать зеленые железистые стекла, сообщая им дополнительные к белому цвету. Но особенное распространение имеет перекись марганца (MnO_2) и близкие к ней соединения (Mn_3O_4 и Mn_2O_3). Почти все они черные, темные, красноватые, бурые. В зоне выветривания эти соединения покрывают черными пленками продукты выветривания эти соединения покрывают черными пленками продукты выветривания и вытягиваются в ветвистые черные дендриты наподобие веток, мха, водорослей. Эти же соединения скопляются в огромных количествах на дне водоемов, давая начало крупнейшим месторождениям марганцевых руд (Чиатуры на Кавказе и Никополь на Украине).

Железо

В земной коре железо является самым важным хромофором. От почти бесцветных, светло-зеленых и ярко-желтых тонов до бурых, красно-коричневых и черных металлических — такова палитра цветов, вызываемых этим хромофором:

Fe^{2+}	Fe^{3+}	$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	$[FeO_4]^{5-}$
за кис ь	о кис ь	магнитная о кис ь	комплексный ион окиси
очень светло-зеленый, желтоватый (H_2O усиливает)	красно-бурый до красного и коричневого (или темно-желтого)	синий темный до черного, почти металлического	ярко-желто-зеленый до яблочно-зеленого

Примерами окраски закисью железа служат зеленоватые хлориты, актинолит или зеленый турмалин, примерами окраски второй Fe^{3+} — ржавчина, потеки железистых гидратов, лимонит, гематит, гётит. При соединении окиси и закиси, т. е. при начале окисления закисных минералов, в присутствии воды получают густо-синие окраски вивианита — синей земли напих болот и торфяников, когда начинает окисляться почти бесцветный фосфат закиси железа.

Замечателен последний комплекс $[FeO_4]^{5-}$. Он дает при полном отсутствии закиси железа ярко-желтые стекла, вызывает яркие зелено-желтые тона нонтронита, хлоропала, демантоида, эгирина; его примесь в калиевом полево шпате делает последний драгоценным камнем с золотисто-желтым цветом (Мадагаскар).

Хром

Само название этого элемента (от греческого слова *χρῶμα* — цвет) говорит о том, что он является самым сильным хромофором. Его значение для окраски минералов и горных пород ограничивается малым распространением в земной коре.

В зависимости от степени окисления соединения хрома дают следующие окраски:

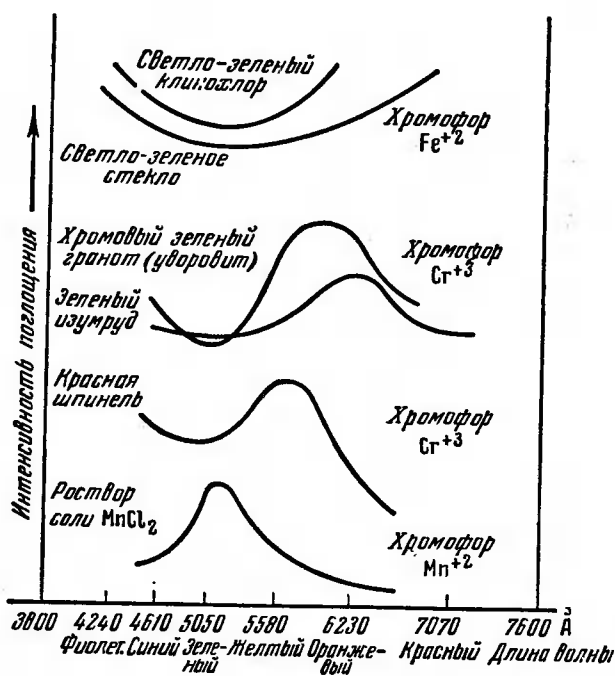
$[CrO_4]^{2-}$ — желтые, а в соединении с сильно поляризующими катионами понижает их до красных (крокоит)

Cr^{3+} (Cr_2O_3) — красные: пироп, рубин, александрит, хромшпинелиды; зеленые — уваровит, изумруд, фуксит, зеленый циркон

То же — фиолетовые: родохром, кеммерерит

» » — синие: дистен (?)

Взаимный переход красных и зеленых тонов зависит от небольшого перемещения максимума поглощения; подтверждением этому служат сходные кривые поглощения зеленых и красных минералов, окрашенных



Фиг. 8. Кривые поглощения волн равной длины [по работе Э. Кольбе (Kolbe, 1935)].

хромом (фиг. 8). Можно заметить некоторую закономерность в этих изменениях, отвечающих по н и ж е н и ю цвета:

красный фиолетовый синий зеленый

Небольшое количество изоморфной примеси окиси хрома к соединению слабо нарушает его решетку, но большое замещение неизбежно должно вести к серьезной внутренней перестройке. Окраска минералов этим хромофором там, где хром является лишь частичным заместителем Al_2O_3 , как бы гостем, — красная, красно-фиолетовая; если же мы имеем дело с настоящим хромовым соединением, оно всегда зеленое и даже черное. опыты окрашивания шпинелей хромом показали, что содержание примеси Cr_2O_3 до 45% придает шпинели красный цвет, а большее содержание — зеленый.

IX. ЦВЕТА, СВЯЗАННЫЕ С ГЕОХИМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

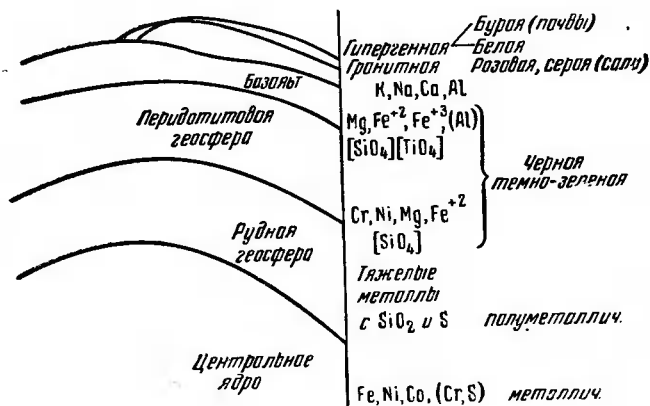
«В мире минералов самым прекрасным является самое простое, в мире органическом — самое сложное».

В. Гёте, 1831

Наше путешествие в мир природных красок кончается, он был нелегким, он требовал понимания таких сложных явлений, как строение электронных облаков и существование сверхправильных микрорешеток, в кото-

рых отклонение на одну миллиардную долю сантиметра погашает лучи света. Теперь, после этого долгого пути, можно вернуться к картинам, которые мы рисовали в начале книги и которые сейчас должны снова воскреснуть перед нами в свете новых идей.

При рассмотрении природных окрасок мы говорили о расплавленных глубинных очагах магмы, дающих разнообразные горные породы, начиная с темных базальтов и кончая белыми пегматитами. Одновременно с ними в горячих парах и растворах близ таких очагов рождались рудные жилы с их полезными металлами (фиг. 9).



Фиг. 9. Схема геосфер с их типичными чертами

На земной поверхности под влиянием кислорода и угольной кислоты воздуха, воды и механических деятелей идет преобразование темных и непрозрачных пород магмы в белые или прозрачные растворимые соли, а также образование осадков в глубине водоемов.

В этом грандиозном эволюционном геохимическом процессе: от темных пород глубин к светлым остаточным магмам и солям поверхности — наблюдается закономерное изменение окрасок минералов.

Новые исследования над связью структуры органических соединений и окраски приводят к тем же законам — повышение температуры плавления идет одновременно с понижением окраски и уменьшением молярной рефракции.

Таким образом, тенденция окраски, установленная Розенбушем, получает свое расширительное и энергетическое толкование; величина ρ , определяющая прочность и тип кристаллической постройки, играет и здесь особую роль.

От высоких температур магмы до осадков соляных озер идет как бы оттягивание полосы поглощения к ультрафиолетовым лучам: симметричность ионов восстанавливается, исчезают индуцированные диполи, растут объемы ионов и молекулярные объемы соединений, слабеет энергия решетки, и белые прозрачные соли с легко вырывающимися электронами, со слабыми электростатическими связями и малой механической прочностью завладевают химическим процессом земной коры. От них только еще один шаг через богатые водой соединения к растворам безбрежного океана Земли, с его подвижными и почти независимыми ионами. От этих подвижных систем остаются неподвижные физико-химические сочетания почв, осадков, болот, озер, или океанов — черные, бурые, красные траски. Самые сильные активные поляризаторы накапливаются в почвенном покрове;

здесь поглощаются тяжелые металлы сильной поляризации, здесь собирается подавляющая часть Fe^{3+} , Mn^{1+} , цинка, свинца, серебра. Коричневый тон поверхности — землистый, серо-бурый тон пазы говорит нам об этих системах высоковалентных ионов с сильными абсорбционными полосами, захватывающими всю сине-фиолетовую половину спектра и оставляющую нам лишь грязные, бурые остатки влияния более слабых электромагнитных колебаний.

Минералогические музеи не дают правильного представления об окраске камня, о тех серых и бурых, гораздо более однообразных тонах, которые характерны для гор, каменоломен, отвалов или штабелей руды. Минералог по старой привычке выбирает не типичное, а редкое, выделяющееся, необычайное, что привлекает к себе его внимание. В нем он справедливо ищет более ярких и резких проявлений тех законов, которые управляют миром камня. Но он не должен забывать, в увлечении нарядными кристаллами, в какой цвет окрашены 99% минерального царства.

Исключите редкие самоцветы с их чистыми тонами и еще более редкие лазоревые-синие стереохроматические соединения, выбросьте немногие яркие водные соединения ионов меди и посмотрите, что останется от пестрого паряда минералов, какие тона будут перед вами в природе. Серые, бурые, красные, коричневые, черные и металлические постройки, — как «исчадие мрака и тяжести», по словам академика В. В. Севергина.

Но по мере перемещения к югу, к солнцу, к тропикам, к пустыням наши серые краски сменяются более пестрым нарядом. Появление ярких окрасок связано с реакциями окисления, которое ведет к изъятию электронов, переводу атома в высшую валентность и, следовательно, к уменьшению радиуса иона, усилению поляризации и понижению окраски. Мы можем совершенно определенно сказать, что красочность южного ландшафта и игра цветов в железных шляпах рудных месторождений зависят от величины R , т. е. отношения радиуса катиона к радиусу аниона. В установлении этого мы видим торжество теории Гольдшмидта, крупнейшего норвежского геохимика нашего времени. Законы этих окрасок нам сейчас ясны, как ясна их связь со строением кристалла, с его электростатическими силами и с общим ходом эволюции природных процессов.

Особый мир соединений с резкими полосами поглощения создают самоцветы, не подчиняющиеся общим законам идиохроматизма.

Тем более должны мы интересоваться и вникать в природу тех изменчивых окрасок, которые составляют гордость наших уральских самоцветов, всю яркость красок камней Цейлона, Бирмы. В них пока непопятны изменчивость полос поглощения и их обилие как раз в красных частях спектра, появление серий A (см. цветную таблицу), их зависимость от примесей и условий образования.

Нам удалось показать, что окраска минералов, пород, почв, ландшафта закономерно связана с геохимическими процессами земной коры. Среди сложного мира желтых, красных, бурых и черных цветов как две крайности природы вырисовываются металлы и прозрачные соли.

Металлическое состояние вещества отличается сплошным барьером для световых лучей видимого спектра, плавающими в сплошном электронном тумане атомами, без настоящих электростатических связей отрицательных и положительных полюсов.

Соли — прозрачные, светлые, бесцветные или белые, легко растворимые постройки из резко положительных и отрицательных ионов, точные и симметричные; никаких перемещений электронных облаков, никаких местных сгущений, никакой размазанности и неопределенности в состоянии электронов — ясная кубическая решетка. Вместо маленьких ничтожных ионов решеток тяжелых металлов — большие катионы (1 Å), еще боль-

шие — простые анионы (до 2 Å), и еще большие — комплексные анионы (до 3—4 Å).

Между этими крайностями расположены многочисленные переходы в их последовательной эволюции природных процессов, в которых законы энергии кристаллических решеток управляют течением кристаллизации их подвижных ионов.

На поверхности Земли, в мире сложных соединений живой природы, появляются новые красители. Это опромные молекулы-комплексы органических соединений, в которых сложные распределения диполей и электронных облаков могут быть постигнуты лишь путем глубокого математического анализа. Здесь дипольные группы, в строгом соответствии с их строением, меняются при небольшом изменении температур и электрического поля; отдельные калории и вольты решают устойчивость химического соединения. Здесь рождаются краски по новым, еще неразгаданным законам органических соединений. Ничтожные по размерам ионы углерода и азота, практически бесконечно малый ион водорода и огромные шары атомов кислорода, серы, галлоидов создают на поверхности Земли новые хромофоры. Это не отдельные ионы, как ион марганца или простые комплексы хромового ангидрида, а целые сложные молекулы.

Яркий наряд зеленой листвы с хлорофиллом: то мягкие, то яркие тона цветов, весь спектр мало известных в минералогии фиолетовых, синих, ярко-зеленых, розовых тонов — рождается в мире этих сложных органических комплексов.

Сколько замечательных сочетаний, сколько тончайших нюансов, неподражаемых и неповторимых, видим мы в розариях. Я никогда не забуду один такой сад в окрестностях Ходжента, где несколько тысяч цветков сливались в сказочную гармоническую картину; я не знал, чему больше удивиться — одуряющему ли тонкому пряному запаху сложных эфиров, или этой чарующей красоте цветов с тонкими оттенками, которые невозможно выразить словами и передать живописью.

Сколько таких замечательных картин хромофоров живой клетки дает нам природа! Вот как описывает Н. Ширяев (1935) краски растительности Киргизии:

«Осенью фон киргизских пейзажей соломенно-желтый. Лишь кое-где разнообразят его голубовато-сиреневые корзинки даурской астры да свежая зелень с цветом эстрагона.

Зато весной, всюду, куда ни глянешь, — изумрудный сочный ковер, расшитый самыми причудливыми красками. Каких цветов только здесь нет! Фиолетовая герань, синие колокольчики горачовки, бело-розовые скабиозы, выше в горы — золотисто-нежные кисти подмаренника, сиренево-розовые султаны зонника; еще выше — эдельвейсы... В этом пиршестве красок и ароматов затаенной жизнью живет один цветок... он фиолетовый, но в фиолетовой окраске его колокольчиков есть что-то зловещее...»

Кто не восторгался цветочными полями Голландии, где около Гаарлема уже в марте бурая земля покрывается ковром крокусов, которые своими ярко-синими, фиолетовыми, пурпуровыми, желтыми и белыми тонами выделяются среди еще мертвой природы! За ними следуют предвестники весны — нарциссы, воспетые Шекспиром. Сплошным золотисто-желтым ковром покрывают они поля, а за ними расцветают гиацинты, наполняющие воздух своим тонким ароматом, затем тюльпаны в их ярком наряде. Море красок, тонов, сочетаний, ароматов...

Этому красочному миру живой природы стал подражать человек. Он создал из погонов угля, смолы, бензинов, нефти искусственные краски. То подражая индиго и другим природным красителям, то идя новыми путями, он создал громадную гамму искусственных хромофоров, воплотив ее в ткани, бумагу, шерсть, кожу, дерево.

Забыты и отошли в прошлое краски земли; законы природы и ландшафта перестали руководить художником, архитектором, ткачом ковра. Дешевые яркие искусственные краски побеждают старую химию минеральных пигментов.

Необъятны пути и идеи новой технологии красящих веществ, которая позволяет нам получать красители и пигменты с заданными свойствами. Каждый год возникают десятки новых веществ для окрасивания тканей, бумаги, дерева, стекла и керамики. Они дают в руки архитектора и художника могучие средства для украшения наших жилищ и быта.

Х. НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОВ ОКРАСКИ

«Все законы природы — законы вероятности».

М. Борн, 1935 г.

ЩЕЛОЧНОЙ МАГМАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Исключением в области окраски минералов являются нарушения «правила Розенбуша». Гейдельбергский профессор Г. Розенбуш, лекции которого я слушал 30 лет назад, был выдающимся исследователем-эмпириком и упорно настаивал на значении своего правила.

Однако имеется довольно большое число случаев, когда это правило не подтверждается — яркоокрашенные темные минералы кристаллизуются последними, после бесцветных или белых, а черные руды цементируют бесцветные зерна. Сначала мы считали эти случаи исключениями, поскольку всякий природный закон, и особенно эмпирическое правило, является законом статистическим, допускающим определенное количество отступлений. Но потом выяснилось, что эти исключения строго закономерны (Ферсман, 1935).

В нормальном гранитном пегматите или ильменском мнаскитовом (Южный Урал) окрашенные ионные сочетания Fe^{3+} , Zr^{4+} , Ti^{4+} образуют минералы ранней кристаллизации и выпадают до белых полевых шпатов, кварца и нефелина. Но в хибинских пегматитах наблюдается обратный порядок: нефелин и полевые шпаты выпадают в начале процесса, а в конце его, в остаточных расплавах, накапливаются хромофоры железа, титана, циркония, образуя розовые эвдиалиты, черно-зеленые эгирины, золотистые и темные титаносиликаты.

Энергетический анализ помогает разобраться в этом явлении: в щелочных магмах амфотерные окислы (Fe , Zr , Ti) из катионов, в виде которых образуются ранние минералы, циркон или титанит, превращаются, согласно закону действующих масс в химии, в комплексные анионы: Fe^{3+} дает $[\text{FeO}_2]^{-}$ или $[\text{FeO}_4]^{5-}$, Zr^{4+} превращается в $[\text{ZrO}_4]^{-}$ и т. д. Вместо очень малых радиусов в первом случае, возникают анионы с очень большими объемами, их растворимость увеличивается, энергия решетки падает и они сохраняются до конца в расплаве магмы. Такие соединения ярко окрашены, так как у них резко отлично от единицы. Поэтому появляются полосы поглощения с дополнительными красными, коричневыми, черными цветами, и вместо белых или розовых пегматитов Ильменских гор — перед нами черные и вишнево-красные выделения остаточной магмы во всем богатстве их красок в хибинских массивах.

Так неожиданны могут быть результаты анализа красок минералов; много еще заложено в них возможностей практического и теоретического значения. Подобно тому как в общей химии объемный анализ, дающий соотношение кислот и щелочей, величину рН и другие физико-химические константы, ведется преимущественно на основе цветных реакций, так и в области минералогии и петрографии наблюдения цвета позволяют связать строение кристалла с условиями его образования.

Сейчас, когда спектры поглощения сделались в руках физика и химика замечательным орудием для выяснения строения молекулы и ее внутренних движений, настало время использовать эти спектры для решения минералогических и геохимических проблем.

РОЛЬ ВОДЫ И ГИДРООКИСЛОВ В ОКРАСКЕ МИНЕРАЛОВ

Действие молекул воды на окраску химических соединений многообразно и противоречиво. С одной стороны, водные соли металлов обычно слабо окрашены; они намного светлее, чем безводные. С другой стороны, всякий мокрый предмет всегда кажется более темным, и достаточно высушить его, чтобы понизить очень резко интенсивность окраски.

Однако окраска соединений меди и отчасти никеля составляет исключение из этого правила — соли двухвалентной меди в соединениях с молекулами воды или в водных растворах окрашены в синий, голубой или зеленый тон. Этот характерный признак дает возможность судить безошибочно по цвету о наличии меди. Но... если высушить синие кристаллы такой соли или просто дать синим кристаллам медного купороса выветриться, они превратятся в белый порошок.

Я вспоминаю случай, происшедший со мной на медном руднике Блявы осенью 1935 г. Мы рылись в пыльных отвалах боковых пород, разбивая молотком глыбы камней. Вдруг в моих руках оказалось несколько ярких прозрачных синих осколков; радуясь этой находке, я передал образцы сидевшему недалеко известному знатоку минералов В. И. Крыжановскому, но он не увидел уже этих ярких купоросов: в сухом воздухе Южного Урала достаточно было нескольких минут, чтобы отнять у кристалла воду и вернуть медной соли ее устойчивое, симметричное строение белого бесцветного вещества.

ХІ. ИСКУССТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ МИНЕРАЛОВ

«Минералы никогда не были и не будут такими, какими они являются сейчас».

Ж. Б. Робина, 1764—1766 гг.

Цвет камня — надежный и постоянный признак для минералога и разведчика в их каждодневной работе. Однако цвета минералов часто изменяются резко и быстро. Я не говорю об изменении окраски, которая зависит от соотношения лучей отраженных и преломленных, а также от положения глаза наблюдателя. Сюда относится плеохроизм минералов, окраска которых меняется в зависимости от направления прохождения луча. Это обычное явление при наблюдении под микроскопом проявляется микроскопически лишь у некоторых минералов: так, например, кианит в одном направлении сине-васильковый, а в другом — слабо-зеленоватый, кордиерит — в одном голубой, в другом — желтый, а в третьем — сине-фиолетовый. Речь идет сейчас о действительном изменении цветов, одним из замечательных примеров которого является содалит и близкие к нему соединения; их красивая фиолетово-синяя окраска «живет» иногда только 5—10 секунд; она исчезает, заменяясь скучным серым цветом. Темные желто-красные фенакиты Изумрудных копей (Урал) живут в своем винно-желтом наряде несколько месяцев, но прямые лучи солнца превращают их в холодные, блестящие, совершенно бесцветные камни.

Потеря яркой окраски на солнце весьма обычна для многих самоцветов; розовые кварцы Бразилии и пегматитовых жил Алтая очень скоро бледнеют на солнце; выпцвetaют на солнце красные цирконы, снижается также яркость тона изумруда. Население Кашмира продает сапфиры, «не видевшие света», их тон сочнее, и за них больше дают.

Особенно хорошо знают об изменении окрасок минералогии, хранители музеев и коллекционеры — любители камня. Быстро превращается на солнце красный реальгар в золотистый аурипигмент, от кровавых серебряных руд остаются металлические черные кристаллы, теряет свою окраску нежно-голубой и нежно-вишневый топаз. Солнечные лучи своей энергией изменяют кристаллические решетки минералов.

К подобным изменениям окраски относятся различия, носящие название полиморфизма; так, мы знаем углерод в виде черного графита и прозрачного алмаза, который при накаливании без доступа воздуха чернеет и превращается в графит; белый фосфор при нагревании переходит в красный.

Все эти факты наводят нас на размышление: если в природе цвет минерала меняется, то почему не изменять его по своему желанию? Эта мысль еще тысячу лет назад руководила мастерами по обработке камня, когда они прокаливали бурый агат, чтобы сделать его красным; уральские горщики в золе или в хлебе запекали дымчатый горный хрусталь, который приобретал золотистый цвет. В старейшем центре кустарной промышленности поделочного камня — Идар-Оберштейне давно научились прокрашивать серые агаты, превращая их в яркие, красивые камни. Наконец, известный австрийский минералог К. Дельтер, пользуясь сильными кварцевыми лампами, электрическими прожекторами и трубочками с радием, окрашивал драгоценные камни.

Успех искусственной окраски минералов будет зависеть только от широты изучения и глубины понимания природы окраски. Когда физик, химик и минералог разгадают эту природу и свяжут полосы поглощения света с электрическими клубками, из которых построен кристалл, когда законы световых колебаний и строения кристаллов сольются в теорию цвета, только тогда минералог-экспериментатор окрасит в яркие цвета драгоценные камни. Тогда мы подойдем к разгадке строения замечательных кристаллов, в узлах решетки которых сидят тяжелые атомы металла в сплошной туче крутящихся вокруг электронов. Эти кристаллы мы называем в общезначении металлами, на которых строится промышленность и культура. Тот, кто поймет природу металла, овладеет техникой мира.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ОКРАШИВАНИЯ

Чего же добились химики и минералогии в их стремлении изменить или искусственно окрасить минералы и драгоценные камни?

Начнем с хлористого натрия, который долгое время привлекал внимание ученых в этом отношении.

Опыты показали, что синюю окраску этого минерала можно вызвать искусственно. Рентгеновское облучение каменной соли ведет к желтой окраске, связанной с появлением внутри кристаллической решетки нейтральных, незаряженных атомов натрия. Такая окраска в дальнейшем может перейти в красную, фиолетовую и синюю.

В настоящее время все способы искусственной окраски можно классифицировать следующим образом:

1. Химический, вызываемый реакцией внутри минерала. Например, пропитывание халцедона (агата) солями железа и их фиксация в виде зеленой и синей берлинской лазури и т. д.

2. Пр о к а л и в а н и е, при котором цвет ослабляется или даже совершенно исчезает (дымчатый кварц при 400° , голубой цвет волынских топазов при 700°). Очень редко тон усиливается (агаты с окисью железа, лазуриты Слюдянки и Быстрой).

3. О б л у ч е н и е рентгеновскими или катодными лучами, т. е. быстрыми электронами, вызывает желто-бурю окраску.

4. О б л у ч е н и е лучами солей радия обычно приводит к желтым и буро-дымчатым тонам (сапфир делается темно-бурым, кварц — бурым, горный хрусталь — дымчатым).

Окраска от облучения радием (β - и γ -лучи) изучалась детально, однако не было дано научного объяснения происходящих в решетке явлений. Наиболее вероятно, что действия этих лучей заключается в переводе электронных облаков в неустойчивое (возбужденное) состояние с большими запасами энергии.

Окраска, вызванная лучами радия, пропадает при нагревании или при облучении ультрафиолетовыми волнами.

5. О б л у ч е н и е ультрафиолетовыми лучами характеризуется обесцвечиванием, что мы наблюдаем при действии прямых лучей

Таблица 5

Примеры искусственных окрасок
по Дёльтеру (Doelter, 1910)

Минерал	Первоначальный цвет	Действие рентгеновских лучей	Действие лучей радия	Действие ультрафиолетовых лучей после радия	Действие нагревания в струе кислорода
Алмаз	Желтый	Без изменения	Немного желтее	Немного желтее (?)	До 600° без изменения
Алмаз	Бурый	Слабо-фиолетовый	Слабо-фиол. бурый	Слабо-фиол. бурый	До 600° без изменения
Сапфир	Синий	Желтовато-зеленый	Желто-бурый	Светло-синий	Бесцв.
Рубин	Кроваво-красный	Без изменения	Чисто-красный	Немного фиолет. оттенка	Без изменения
Гиацинт	Бурый	» »	Бурый	Светлее	Светлее
Циркон	Желтовато-зеленый	—	Серее	Немного светлее	Серо-зеленый
Дымчатый кварц	Светло-бурый	Немного темнее	Черно-бурый	То же	Бесцв.
Розовый кварц	Нежно-розовый	Слабо-желто-бурый	Бурый	Светлее	Бесцв.
Топаз	Винно-желтый	Оранжево-желтый	Темно-оранжевый	Фиолетовый	Розовый
Аквамарин	Светлый, голубой, зеленый	Светлее	Светлее	Без изменения	Бесцв.
Изумруд	Ярко-зеленый	Без изменения	Немного ярче, зеленый	» »	Светлее (мало измен.)
Тип изменения	—	Слабое понижение	Понижение	Повышение	Повышение (обесцвечивание)

солнечного света (аметист, синий сапфир, гиацинт, красно-бурый циркон, золотистые кварцы светлеют). Дёльтер и некоторые другие исследователи связывали это действие с окислением, что вряд ли правильно.

Уже из этих немногих данных мы видим, что активные реакции обычно приводят к некоторому понижению окраски.

Нагревание, т. е. длинные волны спектра, а также самые короткие и ультрафиолетовые, действуют в обратном направлении по сравнению с облучением радиом.

Результаты обширных опытов Дёльтера в области искусственной окраски минералов приведены в табл. 5, составленной им в 1910 г.

ХП. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Я умоляю вас — уделяйте больше внимания священной убежищам, именуемым лабораториями. Настаивайте, чтобы их было больше и чтобы они были лучше оборудованы. Ведь это храмы нашего будущего, нашего богатства и благосостояния».

Л. Пастер, 1860

Заканчивая изложение, мы понимаем, что далеко не решили поставленной нами задачи и не ответили на очень многие вопросы, но все-таки в ряде отдельных положений несомненно были намечены пути для дальнейших научных исследований. Мы располагали в области цветов минералов большим количеством наблюдений и основными теоретическими предположениями, но нам не хватало экспериментальных данных. Точный анализ цвета может быть сделан только при трех условиях: знании кристаллической решетки и распределения в ней ионов (атомов) и плотности электронных облаков, знании химического состава минерала, причем все примеси должны определяться не только путем точного количественного анализа, но и спектроскопически и, наконец, при изучении полос поглощения.

Первая задача с успехом выполняется в последнее время многочисленными физиками и кристаллохимиками, особенно школой Брэггов (Англия), вторая решается точными анализами химиков школы В. М. Гольдшмидта (Осло, Норвегия) и спектроскопическими исследованиями Оптического института в Ленинграде (А. Н. Филиппов); в отношении третьей задачи мы имеем уже ряд выдающихся работ Э. Кольбе, О. Вейгеля, С. Рёша и других.

Только точный эксперимент и углубленное изучение самого явления современными физико-химическими методами смогут пролить свет на проблему цвета минеральных соединений. В органической химии эту проблему сумели поднять на большую высоту ученые, а также химические концерны Германии; настало время и для углубленного изучения окраски неорганических соединений.

Академик В. И. Вернадский с блестящей интуицией предсказал роль этих исследований в создании прочных, неизменяемых, «вечных» силикатных красок. Работы по изучению окрасок стекла с большим успехом в последние годы были поставлены в Институте силикатов в Берлине-Далеме (ярко-желтые стекла с CdS, красные стекла с редкими землями). Мы сможем научиться управлять цветом минеральных веществ, т. е. получать соединения любого тона, любой интенсивности и любой прочности цвета. Уже сейчас можно изменять электростатическое состояние ионов;

не так фантастична идея получения хлористого натрия в виде полуметаллического соединения и превращения металлов в прозрачные тела.

Мне вспоминается высказывание немецкого химика А. Зоммерфельда (1919 г.):

«То, что мы теперь слышим в говоре спектральных линий, есть настоящая музыка сфер, звучащая в атоме, созвучия целых отношений, порядок и гармония, все более увеличивающиеся, несмотря на все разнообразие... Все законы целых чисел для спектральных линий и атомистики проистекают в конце концов из теории квант; она есть тот таинственный орган, на котором природа играет спектральную музыку и ритм которой управляет строением атома и ядра».

До этой стройности и математической точности спектроскопии линий еще далеко расплывчатым полосам поглощения. Но все же постепенно перебрасывается мост между кристаллофизикой и кристаллохимией и нашими обычными представлениями об окраске камня.

Мой очерк — только вежа в такой работе, только попытка объяснить факты нашей описательной минералогии; но объяснить — значит научиться с ими управлять.

Яркая окраска — не роскошь пресыщения, не мишура экзотики; яркий цвет — одна из сил окружающей нас природы, влияющая на психологию, думы и творчество человека. Яркие краски в их гармоническом сочетании природных процессов являются выражением закономерностей вещества и призывом к яркой, веселой и бодрой творческой жизни!

Главнейшая литература

- Алексеев С. С., Теплов Б. М. и Шеварев П. А. Цвет в архитектуре. ОНТИ, 1934, 134 стр.
- Андреев В. Н. Искусственная окраска драгоценных и полудрагоценных камней. — Природа, 1935, № 9, стр. 45—51.
- Вернадский В. О цветности алюмосиликатов. — Докл. Акад. наук СССР, 1932, № 5, стр. 107—124.
- Глаголева-Аркадьева А. Е. Полный электромагнитный спектр. — «Сорена», 1936, I, 32—50.
- Петрушевский Ф. Свет и цвета сами по себе и по отношению к живописи. СПб., 1883, стр. 1—103.
- Петрушевский Ф. Ф. Краски и живопись. СПб., 1891, I—VIII, 1—337.
- Фаянс К. Деформация электронных оболочек и ее влияние на свойства солеобразных соединений. — Успехи физ. наук, 1925, V, № 4—5, стр. 294—337.
- Ферсман А. Е. Занимательная минералогия. Изд-во «Время». Изд. 1. 1928.
- Ферсман А. Е. Пегматиты, их научное и практическое значение. Т. I. Гранитные пегматиты [2-е допол. и исправл. изд.] Труды СОПС, серия «Полезные ископаемые», 1932, вып. 1, 665 стр.
- Ферсман А. Е. К геохимии щелочных магм. — Изв. Акад. наук СССР, Отд. ест.-мат. наук, 1935, стр. 1419—1424.
- Ферсман А. Е. Периодический закон Менделеева в геохимии. — Труды юбилейного Менделеевского съезда, т. 4, 1936, стр. 383.
- Ферсман А. Е. Геохимия. Т. III. Л. Госхимтехиздат, 1937, 503 стр.
- Фриче В. М. Социология искусства (глава «Социология красок»).
- Чухров Ф. В. Коллоиды в земной коре. — Изв. Акад. наук СССР, 1936, стр. 72—79 (коллоидные окраски минералов).
- Ширьев Н. Высокая земля. 1935.
- Berger. Katechisis der Farbenkunde. 1898.
- Biltz W. Ueber die Farben anorganischer Verbindungen. — Zs. anorg. Chem., 1923, CXXVII, 169—186.
- Doelter C. Das Radium und die Farben. Dresden, 1910.
- Doelter C. Die Farben der Mineralien. Braunschweig, 1915.
- Kolbe E. Ueber die Färbung der Mineralien durch Mn, Cr und Fe. — N. Jb. Min. LXIX, (A), S. 185—245 (с хорошим списком литературы)
- Ley H. Die Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution... Leipzig, 1911, Bd I—VIII.

- Meissenheimer J. Zs. phys. Chem., 1921, XCVII, S. 304 (связь с полем промежуточных ионов).
- Ostwald W. Die Farbenlehre, Bd 1—4, Leipzig, 1917—1923.
- Ostwald W. Die Farbenfibel. Leipzig. Unesma, 1922, S. 1—46. (Первое издание — 1910 г.).
- Rood O. N. Théorie scientifique des couleurs... Paris, 1881.
- Rösch S. Darstellung der Farbenlehre f. d. Zwecke d. Mineralogen — Fortschr. Min., 1929, XIII, 74—234 (с огромной литературой в 800 номеров).
- Rösch S. Ueber die Methoden der Farbmessung. — Sprechsaal, 1926, № 37.
- Russell V. Bichowsky. J. Am. Chem. Soc. 1918, XV, p. 500 (связь с несимметричностью строения иона).
- Schütze M. Über den Zusammenhang zwischen Farbe und Konstitution der Verbindungen. — Zs. phys. Chemie, 1892, IX, 109—136.
- Walter B. Oberflächen und Schillerfarben. Braunschweig, 1895, 132 S.
- Особенно интересно замечательное исследование В. Гёте о цветах, с полным историческим обзором: «Zur Farbenlehre» (1810), два тома, стр. 1—286 и 1—416. См. также Н. Glockner. Das philosophische Problem in Goethes Farbenlehre. Heidelberg., 1924.
- См. также большие сводки по физике:
- Geiger H. u. Scheel K. Handbuch d. Physik, Bd 21 (Licht und Materie), 1929.
- Wien W. u. Harms F. Handbuch d. Experimentalphysik, Bd 22 (Spectroskopie), 1929.
-

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие редактора	3
ДРАГОЦЕННЫЕ И ЦВЕТНЫЕ КАМНИ СССР	
От автора	9
<i>Т о м п е р в ы й. Описание драгоценных и цветных камней России</i>	
Предисловие автора ко II изданию	12
Алмаз	13
Распространение алмазов на Урале	15
I. Западный склон Урала	16
II. Восточный склон Урала	18
III. Южный Урал	20
IV. Приуралье	20
Происхождение уральских алмазов	20
Алмазы в Русской Лапландии	21
Алмазы Енисейской тайги	22
Заключение	22
Корунд (сапфир, рубин, алмазный шпат)	26
Урал	27
Корунд и наждак в качестве абразивных материалов	34
Дополнение	36
Шпинель	39
Хризоберилл (александрит, цимофан)	43
Берилл (аквамарин)	46
Распространение берилла в России	50
Европейская Россия	50
Закаспийская область и Туркестан	50
Урал	51
Алтай	55
Канский район	55
Прибайкалье	55
Забайкалье	56
Онон-Борзинский район (57). Борщовочный хребет (58)	
Изумруд	63
Условия нахождения изумруда	64
Описание уральских изумрудов	65
Воробьевит (морганит) ростерит	69
Эвклаз	70
Фенакит	74
Топаз	77
Месторождения топаза в России	78
Урал	79
Мурзинка (79). Липовские копи и Шайтанка (80). Изумрудные копи (81). Ильменские горы (81). Кочкарские золотоносные россыпи по р. Санарке (83)	
Забайкалье	83
Борщовочный кряж (84). Хребет Соктуй (85). Шерлова гора (85). Адун-Чолон (86). Куку-Серкен (86)	
Циркон (гиацинт)	90
Гранат (веприс, альмавдин, пироп, гроссуляр)	91
Северо-запад России	91
Юг России	92
Урал	92
Восточная Сибирь	93
Уваровит	94
Демантоид	94
Месторождения Сысертского округа (96). Месторождения Нижне-Тагильского округа (96)	

Турмалин (шерл, рубеллит и др.)	97
1. Мурзинка	100
2. Шайтанка	100
3. Сарапулка	101
4. Липовские копи	102
5. Туркестан	103
6 и 7. Забайкалье	103
Опал (полуопал, гидрофан, гиалит)	107
Южно-Русская кристаллическая полоса	107
Другие области России	109
Бирюза	112
Оливин (перидот, хризолит)	116
Кордиерит (дихроит, иолит)	116
Везувиан (идокраз, вилуит)	116
Дистен (кианит)	117
Ставролит	119
Эпидот (пушкинит)	119
Диоптаз (аширит)	119
Сфен (титанит)	120
Группа полевых шпатов	120
1. Амазонский камень (микроклин)	120
2. Солнечный камень (авантюриновый полевой шпат, гелеолит)	122
3. Лунный камень (адуляр)	124
4. Лабрадор	124
5. Письменный гранит (еврейский камень)	128
Содалит	129
Лазурит (ляпис-лазурь, лазоревый камень) и глауколит	130
Лазурит Бадахшана — «бухарский»	133
Лазурит Прибайкалья	135
История открытия	135
Добыча и стоимость	138
Свойства и парагенезис	139
Описание отдельных месторождений Прибайкалья	140
Месторождение по реке Тулунтуй (Тултуй)	141
Копи по реке Слюдянке	142
Копи по реке Талой	143
Месторождение по реке Малой Быстрой	145
Заключение	147
Обсидиан	149
Асбесты (актинолит, тремолит, крокидолит)	151
Нефрит и жадеит	151
Нефрит и жадеит в Китайском Туркестане	152
Нефрит в Прибайкалье	154
Прибайкальские месторождения	157
Нефрит Урала	162
Орлец (родонит)	164
Слюды	167
Группа кремнезема	168
Горный хрусталь («топаз» — на Урале)	169
Дымчатый кварц и цитрин (дымчатый топаз, морион)	172
Средний Урал	173
Алтай	174
Забайкалье	174
Другие месторождения	175
Аметист	176

Розовый кварц	183
Кварцит	184
Авантюрин (искряк, златоискр)	186
Волосатики (копачий глаз, тигровый глаз, синий кварц, празем, кварц с включениями).	188
Кремень и роговик.	190
Окаменелое дерево	191
Хризопраз	192
Халцедон, агат и их разновидности	193
Описание разновидностей халцедона	194
Месторождения халцедона и агата	197
Европейская Россия	197
Крым	198
Кавказ	199
Туркестан и Западная Сибирь	200
Урал	200
Северо-восток Сибири	202
Забайкалье	203
Заключение	206
Яшма	209
Яшма в истории культуры	209
Яшма в России	210
Минералогическая характеристика.	212
Классификация яшм	212
Описание русских яшм	214
Урал	214
Северный Урал (214). Средний Урал (215). Южный Урал (215)	
Общие замечания об окраске и рисунке уральских яшм.	224
Краткое петрографическое описание южноуральских яшм.	225
1. Кушкульдинская ленточная яшма (226). 2. Красно-бурая яшма из окрестностей Орска (226) 3. Мясной агат из месторождений Южного Урала (227) 4. Тунгатаровская фортификационная яшма (227). 5. Калканская яшма (228).	228
Алтай	228
Район Чарыша и Коргона (230). Район Змеиногорска и Колыванской фабрики (232). Район среднего течения Убы (234). Верхнее течение Убы и Ульбы (235). Восточный Алтай и Салаир (235).	235
Яшмы в других районах России.	235
Агальматолит (образный камень, пагодит), колыб-таш, плотный тальк (стеатит — мыльный камень), брусит	242
Европейская Россия	243
Кавказ	244
Урал	244
Киргизские степи, Семиречье, Туркестан	244
Прииркутский край и Забайкалье	245
Змеевик (серпентин, офит)	248
Морская пенка (сепиолит) и кремнистый магнезит	250
Гипс и ангидрит (алебастр, селенит)	250
Малахит	253
Известковый шпат и его разновидности	256
1. Исландский шпат	257
2. Натечные капельники, сталактиты, сталагмиты	257
3. Мраморный оникс	257
Флюорит	261
Каменная соль	263
Колчедан (пирит, марказит)	263
Рутил	264

Гематит (железный блеск, кровавик)	264
Апатит	265
Графит	265
Янтарь и другие ископаемые смолы	266
Гагат	269
Эвдиалит	271
Приложение. Общий обзор драгоценных и цветных камней России	272
 <i>Т о м в т о р о й. Месторождения драгоценных и цветных камней СССР</i>	
Введение	285
Происхождение драгоценных и цветных камней	286
1. В осадочных породах	288
2. В кристаллических сланцах	288
3. В жильных гидротермальных процессах	289
4. В жильных образованиях гранитной магмы	290
Нормальные гранитные пегматиты (290). Пневматолитические гранитные пегматиты (291). Контактные и мигматические гранитные пегматиты (292). Кварцевые и аплитовые жилы (294). Пневматолиты (294)	
Общая геохимическая характеристика гранитных пегматитов и связанных с ними образований	294
Структура гранитных пегматитов (295)	
5. В жильных образованиях нефелиновой магмы	297
6. В контактовых месторождениях	298
7. В кислых эффузивных породах	299
8. В основных и ультраосновных магматических породах	299
9. При процессах термального или гипергенного изменения оливиново-пироксеновых пород	300
10. Скопления драгоценных камней органического происхождения	300
11. Скопления драгоценных камней в россыпях	300
Описание отдельных областей СССР	302
Северо-западная область	302
Центральная область Европейской части СССР	306
Юго-запад Европейской части СССР	307
Орнаментные камни (307). Камни в пегматитах (308). Опал (309). Халцедон и кремнь (309). Янтарь (309).	
Крым	311
Кавказ	313
Урал	315
Происхождение уральских камней	316
Общее описание пегматитовой полосы восточного склона Урала	318
История гранитной полосы (318). Пегматитовые образования полосы (320). Мигматитовые образования полосы (322). Общие черты пегматитовой полосы (323)	
Мурзинский район	324
Исторический очерк	324
Геология района	329
Характер месторождений	330
Распределение месторождений	335
I. Район Алабаши (336). II. Район Мурзинки (341). III. Район деревни Сизиковой (343). IV. Район деревни Южаковой (345). V. Корнилов лог (347). VI. Копи Сарапулки (348). VII. Копи села Липовского (350). VIII. Копи Шайтанки (352). Месторождение деревни Колташи (355)	
Добыча камней в Мурзинском районе	355
Заключение	359
Адуйские копи	361
Описание отдельных копей	363
Заключение	365
Изумрудные копи	366
Введение	366
Исторический очерк	368
История научного изучения копей	371

Характер местности и пути сообщения	372
Описание отдельных приисков	374
Месторождения изумруда в других районах Урала	378
Добыча изумрудов	378
Промышленная характеристика изумруда	382
Общее геологическое описание	385
Геохимическое описание некоторых типичных забоев	388
Химический состав некоторых пород и минералов	395.
Анализ I (396). Анализ II (396). Анализ III (397). Анализ IV (397). Анализ V (398). Анализ VI (399). Анализ VII (399). Анализ VIII (400). Анализ змеевика (400). Минералы копей (400)	
Взгляды на происхождение Изумрудных копей	406
Анализ генезиса Изумрудных копей	407
Первичный пегматитовый расплав	408
Боковая порода	408
Температура процесса	410
Давление и роль стресса	411
Геохимическая характеристика месторождения изумрудов	412
Элементы пегматитов	413
Элементы боковой породы	415
Другие месторождения изумрудов	416
Заключение	418
Ильменские горы	421
Исторический очерк	422
Геологическое строение	423
Пегматитовые жилы	423
Главнейшие копи	426
Добыча	427
Каменка и Санарка	429
Камни в россыпях	430
Коренные месторождения	432
Средняя Азия	434
Западная Сибирь	439
Алтай	440
Восточные Саяны	447
Забайкалье	448
Исторический очерк	450
Эксплуатация копей	454
Физико-географический и геологический очерк	455
Общая характеристика месторождений	457
Описание месторождений Забайкалья	458
I. Район Борщовочного кряжа	458
Река Завитная (459). Гора Боец (459). Месторождения по реке Урульге и у деревни Пешковой (459). Река Ургучан (460). Реки Борщовка, Ку- енга и Куренга (461). Копи у деревни Семеновой (461). Кибиревские ме- сторождения (462). Деревня Лескова (463). Оловянный рудник (464)	
II. Удинско-Газимурский хребет	464
Турга (464). Букука и Улятуй (464). Верховья реки Аленгуй (465).	
III. Кряж Адун-Чолон-Соктуй	465
Шерлова гора (471). Копи Шерловой горы (475). Копи горы Антан (479). Копи Малого Соктуя (480). Селение Бырка. (482) Гора Олданда и ме- сторождение горы Антоновой (482)	
IV. Алтанганский хребет	483
V. Котловина Тарейских озер	484
VI—VII. Долина Урулюнгуя и верхнее течение Аргуни	485
Южный район у китайской границы (485). Район деревни Му- линой (485). Район Кличкинского завода (486). Район верхнего течения Аргуни (486)	
VIII. Район Акшинской крепости и верховья р. Онон	487
Внешняя Монголия	490
Северо-восток Сибири	492
1. Район Большого Пита в Енисейской тайге.	493

2. Район гранитов Иркутской губернии	493
3. Район восточносибирских траппов	493
4. Чукотский полуостров, Камчатка и побережье Тихого океана	495
Указатель минералов и горных пород	497
Указатель, географических названий	505
Указатель авторов	523

ЦВЕТА МИНЕРАЛОВ

От автора	535
I. Введение. Значение окраски в минералогии	537
II. Цвета минералов в природе	539
III. Окраска горных пород и почв	541
Почва — земля (542). Красные земли (542). Краски пустынь (542). Выводы о красках почв и ландшафта (544). Окраска древесины и угля (544). Колорит ландшафта (545)	
IV. Окраска драгоценных и цветных камней	546
V. Происхождение природных окрасок	550
VI. Свет и цвет	553
VII. Строение вещества	557
Атом и ион (558). Радиусы ионов и атомов (559). Поляризация ионов (562). Поляризация и свойства вещества (563)	
VIII. Идиоохроматизм (собственная окраска).	565
1. Понижение (углубление) окраски с усилением поляризации ионов (уменьшением величины ρ) (566). 2. Зависимость окраски от типа иона и от устойчивости его электронных облаков (567). 3. Зависимость окраски от валентности (степени окисления иона) (568). 4. Зависимость окраски от степени неоднородности решетки (569). 5. Зависимость окраски от состояния возбуждения атомов и ионов (569). 6. Зависимость окраски от температуры образования (в природе) и от температуры наблюдения (570). 7. Зависимость окраски от насыщенности связей атомов и ионов (570). 8. Понижение окраски с ослаблением гетерополярных связей кристалла (571). 9. Зависимость окраски от дисперсности (величины частиц) вещества и хромофора, а также от количественных их соотношений (572). 10. Аддитивность окраски минерала и понижение цвета комплекса (572). 11. Основные ряды хромофоров (573).	
IX. Цвета, связанные с геохимическими процессами	576
X. Нарушение законов окраски	580
Щелочной магматический процесс (580). Роль воды и гидроокислов в окраске минералов (581).	
XI. Искусственное изменение окраски минералов	581
Результаты опытов окрашивания (582)	
XII. Заключение	584
Главнейшая литература	585

Александр Евгеньевич Ферсман

Избранные труды том VII

Утверждено к печати Отделением геолого-географических наук Академии наук СССР

Редактор Издательства Т. С. Попова. Контрольный редактор тт. I—VII С. Т. Попова.

Технические редакторы Т. А. Прусакова и А. П. Гусева

РИСО АН СССР № 4-5В. Сдано в набор 6/1-1962 г. Подписано к печати 28/V 1962 г. Формат 70×108^{1/16}. Печ. л. 37+9 вкл. Усл. печ. л. 52,06. Уч.-издат. л. 54,4(53,3+1,1 вкл.)

Тираж 2000 экз. Изд. № 19. Тип. зак. № 20

Цена 4 руб.

Издательство Академии наук СССР, Москва, Б-62, Подосенский пер., 21

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
169	6 сл.	камней	камей
443	11 сл.	стр. 228	стр. 230
487	1 сл.	опалом	опалом
580	12 сл.	у них редко	у них р редко

А. Е. Ферсман, т. УП

2-я ТИПОГРАФИЯ
Издательства Академии Наук СССР
Москва, Г-60, Шубинский пер., д. 10

При обнаружении недостатков
просим возвратить книгу вместе с этим
ярлыком для обмена