

ПРИРОДА



1927

ШЕСТНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

СПРАВКИ

ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО
ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР

В Ы Д А Ю Т С Я:

1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедн. от 10 до 3 час.;

2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и подготовляемых к печати) ежедн. от 12 до 2 час.

АДРЕС КОМИССИИ и КНИЖНОГО СКЛАДА:
Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а. Телефон № 132-94

К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“.

- 1) Объем представляемых статей не должен превышать 30.000 печатных знаков.
- 2) Рукописи должны быть четко переписаны на одной стороне листа; следует оставлять поля. Особенное внимание должно быть обращено на то, чтобы собственные имена и формулы были написаны четко. Рукописи должны быть совершенно готовы к печати.
Редакция обращает внимание на то, что рукописи, переписанные на машинке, должны быть перед сдачей в редакцию прочитаны и исправлены автором, ибо опыт показывает, что при переписке, как правило, допускаются грубые ошибки и искажения.
Если к статье имеются рисунки, они должны быть приложены к рукописи, с указанием мест их размещения.
- 3) Желательно, чтобы литературные ссылки приводились в конце статьи, в виде списка литературы. Во всяком случае, ссылки должны делаться по следующей форме:
М. Планк. Физическая реальность световых квант. Природа, IX, 1927 стр. 665.
т.-е., инициалы, фамилия автора в разрядку, точка, название статьи без кавычек, точка, название журнала без кавычек, запятая, том римскими цифрами (без слова „том“), запятая, год (без слова „год“), запятая, страница, точка.
- 4) При рефератах обязательно должно быть указано, где помещена реферируемая статья.
- 5) Пересказы рефератов, помещенных в других органах, не принимаются.
- 6) Меры должны употребляться исключительно метрические.
- 7) Следует по возможности избегать технических сокращений, особенно — понятных лишь узкому кругу лиц.
- 8) Фамилии иностранных авторов должны быть даны в русской транскрипции. В скобках может быть указано иностранное написание.
- 9) Фамилии авторов в тексте, а равно латинские названия животных и растений, набираются обычным шрифтом (не в разрядку и не курсивом), а потому в рукописи не выделяются никаким особым знаком.
- 10) В случае надобности, в рукописи могут быть сделаны редакцией сокращения и изменения.
- 11) По поводу неприятных к печати рукописей редакция не вступает ни в какие объяснения.
- 12) Гонорар за статьи и заметки уплачивается тотчас по напечатании рукописи в размере 60 рублей за 40 тысяч печатных знаков.
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректура должна быть отослана редакции на следующий день по получении ее. В корректуре допускаются только исправления типографских ошибок и изменения отдельных слов; никакие вставки не допускаются.
- 14) Адрес для рукописей и корректур: „Природа“, Тучкова наб., 2-а, Ленинград 1.

ЛТМРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом

№ 10

ГОД ИЗДАНИЯ ШЕСТНАДЦАТЫЙ

1927

СОДЕРЖАНИЕ

Проф. *Н. И. Вавилов*. Географические закономерности в распределении генотипов культурных растений.
Проф. *А. В. Вознесенский*. Изменение уровня Каспийского моря.
С. С. Кузнецов. Барханная область в Якутском крае.
Проф. *Б. Б. Полюнов*. Первый международный конгресс почвоведов в Вашингтоне.
А. Я. Тугарин. Из поездки по Монголии.
Г. П. Черник. Новый элемент гафний.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия

Химия

Ботаника

Физиология

Научная хроника

Рецензии

Библиография

Издательство Академии Наук СССР
Комиссия по изучению естественных производительных сил Союза (КЕПС)
ЛЕНИНГРАД
1927

Географические закономерности в распределении генов культурных растений¹.

Проф. Н. И. Вавилов.

Изучая распределение разновидностей и рас культурных растений на земном шаре и пытаясь найти очаги возникновения земледельческих культур, мы пришли к установлению географических центров скопления разнообразия фенотипов. Путем детального изучения расового состава отдельных линнеевских видов выяснены системы признаков, соответствующие до некоторой степени системам генов, и географические области сосредоточения их, о которых еще так недавно не подозревал исследователь.

В нашей книге „Центры происхождения культурных растений“² даны общие контуры итогов этих исследований. Новые факты и правильности вскрылись дальнейшим углублением и расширением изысканий центров формообразования.

Концентрация доминантных форм. Увеличение числа доминантных генов по направлению к центрам.

Непосредственное изучение экспедициями Института Прикладной Ботаники на месте центров формообразования культурных растений в горных районах Азии, Африки, в странах, расположенных по средиземноморскому побережью, в Закавказье обнаружило не только наличие в них большого разнообразия форм, но также преимущественное скопление здесь доминантных форм, разновидностей, характеризующихся доминантными генами. Значительное число растений, изученных нами, обнаружило эту правильность. Приведем примеры.

а) Восточная Малая Азия и Закавказье, как выясняется в особенности

данными последних экспедиций Института Прикладной Ботаники в Малую Азию (проф. П. М. Жуковский), в Армению (Е. А. Столетова) и в Азербайджан (проф. Н. Н. Кулешов), являются наиболее вероятными центрами формообразования как вида культурной ржи—*Secale cereale* L., так, повидимому, и всего рода *Secale*, ибо здесь сосредоточены все виды ржи и все разнообразие признаков, различающих отдельные разновидности и расы. Но особенно замечательно то, что здесь найдено не только большое число форм, но также много доминантных форм, как красноколосые, коричневоколосые и даже черноколосые формы, равно как разновидности с сильно выраженным опушением. Окраска колосьев и опушенность чешуй сорнополевой ржи в Малой Азии и Закавказье являются характерными чертами, отличающими ее от ржи Европы, Афганистана, Узбекистана, Туркестана. Афганистан и Таджикистан (горная Бухара), конкурируя численно по составу признаков с Малой Азией и Закавказьем, характеризуются преимущественно рецессивными формами, как безлигульность листьев¹, соломенножелтая окраска колосьев, неопушенные или слабо опушенные цветковые чешуи.

б) Абиссиния, по нашим исследованиям, является центром формообразования культурных разновидностей всей обширной группы твердых пшениц, точнее—всей группы видов культурной пшеницы, характеризующейся наличием 28 хромозом. Здесь же сосредоточивается все разнообразие пленчатых ячменей, включая большое число эндемических форм. Но что еще любопытнее: в Абиссинии мы встречаем такое богатство

¹ Одновременно эта статья печатается в „Трудах по Прикладной Ботанике, Генетике и Селекции“. Автор.

² Труды по Прикладной Ботанике и Селекции, XVI, вып. 2, 1926.

¹ Рецессивность этого признака доказана путем изучения процесса расщепления гетерозиготных форм.

доминантных форм, как нигде в мире. Такова группа черноколосых ячменей *deficiens*, которые, как показали опыты наши и других исследователей, являются при скрещивании с обычными европейскими и азиатскими формами *tetrastichum*, *hexastichum* и *putans*, как правило, доминирующими. Здесь сосредоточено большое число форм с резко выраженным антоцианом в растении и в колосе ко времени созревания. Даже расы голозерного ячменя, обычно коррелятивно бесцветные, здесь преимущественно черные.

По твердым пшеницам здесь удалось найти не только все разновидностные признаки Европы и Азии и много оригинальных эндемических форм, но множество рас с явно доминантными признаками, неизвестных в Европе. Такова вся обширная группа абиссинских фиолетовозерных пшениц, безостые формы твердых пшениц, формы с окрашенными краями чешуй: здесь широко распространены опушенные разновидности. Экспериментальные исследования ближайшего времени должны выяснить подробно генотипический состав собранных последней экспедицией Института Прикладной Ботаники форм, но уже и в настоящее время, на основании опытов с немногими известными нам до сих пор формами, факты широкого распространения доминантных признаков в Абиссинии невольно останавливают на себе внимание.

в) Абиссиния — главный центр линейного вида сорнополевого овса *Avena abyssinica*, обычно засоряющего посева полбы (*T. dicoccum*) и ячменя. Этот вид, насколько нам известно, определенно приурочен к Абиссинии и горной Эритрее. Изучение рас этого овса обнаружил в нем присутствие большого числа форм с доминирующими признаками: опушенными, коричневыми, серыми чешуями и т. д.

г) Абиссиния — вероятный центр формирования культурных горохов; исследователя здесь невольно поражает разнообразие форм этого растения, и среди него невольно останавливает на себе внимание наличие черносемянных рас, неизвестных в Европе.

Среди нута (*Cicer arietinum*), конских бобов (*Vicia faba*), особенно среди первого, в Абиссинии часто встречаются черносемянные расы, почти неизвестные или очень редкие у нас в Туркестане и на Кавказе.

д) В районах, примыкающих к северной Индии, в юго-восточном Афганистане, в южных частях горной Бухары заключено наибольшее разнообразие видов мягких, карликовых и круглозерных пшениц (*T. vulgare*, *T. compactum* и *T. sphaerococcum*). Здесь, по всей вероятности, находится основной центр формирования всей группы мягких пшениц. Здесь же мы встречаем большое число форм с доминирующими признаками: плотный тип колоса (*compactum*), окраска, опушенность чешуй, колоски и чешуи типа *inflatum*.

е) Картофель в своем сортовом пространстве проявляет явное убывание доминантов к периферии. Мексика, Перу и Чили, бесспорные первоначальные очаги этой культуры, обнаруживают множество рас с клубнями и столонами интенсивной фиолетовой окраски, с антоцианом, переходящим даже в сердцевину клубней. Опыты скрещивания показывают, что этот тип антоциановой окраски является определенно доминантным.

ж) Мексика, как показали исследования экспедиции Института Прикладной Ботаники, является одним из центров формирования кукурузы, и, как показали наблюдения С. М. Букасова, в ней проявляется уменьшение темноцветных форм (по окраске початка) в направлении к атлантическому и тихоокеанскому побережьям.

з) *Lepidium sativum* (кресс) сравнительно широко распространен в Старом Свете, но главное разнообразие форм, как выяснено последней нашей экспедицией в Абиссинию и Эритрею и дальнейшим изучением собранных образцов путем посевов (М. С. Шенкова), сосредоточено в восточной горной Африке. При этом, что для нас особенно существенно, Абиссиния и Эритрея характеризуются, именно, наличием преимущественно доминантных форм (черносемянные, с разрезными листьями и т. д.).

Таких примеров можно привести много.

Коротко, суммируя данные, мы приходим к заключению, что основные центры формирования, очаги разнообразия, имеющие первостепенное значение для селекции, характеризуются не только наличием большого числа форм, но, что не менее важно, наличием большого числа доминирующих признаков.

Наоборот, вторичные центры формирования характеризуются разнообра-

зием преимущественно рецессивных признаков.

Многие привозные европейские культуры садовых растений, подвергшиеся длительной селекции, представляют преимущественно рецессивы. Путем изоляции, путем скрещивания в себе (Inzucht) у кукурузы получено в последние годы большое число новых признаков: альбиносы разных типов, безлигульные расы, множество уродств. Как правило, эти формы являются рецессивными.

Доминантные признаки животных и человека.

Исследование генезиса культурных растений привело нас к заключению, что в значительной мере основные центры формообразования важнейших растительных культур связаны с распределением основных очагов человеческой культуры и до некоторой степени с центрами разнообразия домашних животных.

В наших путешествиях по Африке и Азии нас невольно останавливал на себе факт необычайной пестроты расового состава рогатого скота, коз, овец в Абиссинии, Эритрее, в юго-восточном Афганистане, — вероятных центрах формообразования многих растительных культур. Искусственный отбор типов структуры и мастей у домашних животных выражен яснее, чем у растений, и тем не менее разительная пестрота еще достаточно сохранилась; при этом весьма часто распространены масти, являющиеся, по данным генетических исследований (насколько можно судить по внешнему виду), доминирующими.

Эта законность еще более отображается и на человеке. Центрам возникновения главнейших растительных культур Старого Света — ячменя, пшеницы, зерновых бобовых, льна — свойственно преобладание темноцветных человеческих рас. Как известно по данным гибридизации, признак черной окраски негроидных племен определяется родом генов, что обуславливает при скрещивании с белыми нередко как-бы полное поглощение белоцветности¹.

Если мы сопоставим карту основных центров происхождения главнейших куль-

тур Старого Света с распределением цветности человеческих рас до миграций новейшего времени, то невольно бросается в глаза совпадение в общих чертах сосредоточения темноцветных оседлых рас с центрами земледельческой культуры.

Общая схема расселения рас культурных растений, домашних животных и человека.

Отсюда становится понятной общая схема расселения народов, рас домашних животных и культурных растений — убывание доминантов от центров к периферии распространения.

Генетические базы домашних животных и самого человека примыкают к генетическим центрам главнейших культурных растений, которые мы уже в настоящее время можем установить совершенно объективно.

С отдалением от основных географических генетических баз к периферии светлеет культурный тип растений. Европа характеризуется преимущественно белоколосой рожью, белоколосой пшеницей, белоколосым ячменем; светлеют породы животных и исчезает цветность народов. Северный тип как-бы является результатом выпадения доминантных генов. Пропорционально расхождению изоляции идет накопление рецессивных форм. Так создаются рецессивные борéalные типы.

Как-бы в силу физической дисперсии, расходясь в пространстве, шло расслоение основных доминантных типов, обособление рецессивных форм. Изолирующими факторами были в одних случаях острова, в других горы, пустыни и, наконец, само пространство. Рецессивные формы, обособленные пространством, отделяясь от доминантных типов и размножаясь в себе, дали начало массивам рецессивных рас и разновидностей.

Изучая географию рас культурных растений, мы встречаемся с поразительными иллюстрациями роли географических изоляторов в обособлении рецессивных типов.

В изолированных высокогорных районах Бадахшана, в горной Бухаре, представляющих идеальные изоляторы, в одном случае в виде Гиндукуша, поднимающегося до 5.000 метров, в другом — в виде Памирских высот, мы нашли безлигульную рожь и безлигульную мягкую

¹ Интересно, что даже эктопаразиты человека имеют тенденцию в Абиссинии к проявлению доминантных признаков: вши в Абиссинии представлены не только светлыми формами, но в значительной мере также черными разновидностями.

пшеницу. И та и другая являются ясно рецессивными формами. При скрещивании с обычными расами, как показали наши опыты, признаки лигульности обуславливаются по меньшей мере двумя генами.

На острове Кипре удалось найти ряд разновидностей безлигульной твердой пшеницы¹. В данном случае изолирующая роль выпала на долю острова. Основной центр формообразования твердой пшеницы находится в Абиссинии.

Хивинский оазис идеально изолирован с севера Аральским морем, с юго-запада и востока пустынями Каракумами и Кызылкумами. Наша экспедиция в 1925 г. обнаружила здесь большое количество, целые массивы белозерных, белоцветных рецессивных рас льна, редких в основной базе льна-кудряша, в районах, примыкающих к Индии.

В горах Астурии, в отрогах Пиренеев мы встретились с целыми островами зарослей белоцветного дикого льна — *Linum angustifolium*.

Белосемянные рецессивные формы табака-махорки найдены, по сведениям, сообщенным нам С. А. Эгизом, в средней России (Тамбовской губ.), далекой от центра происхождения табака.

Несомненно, в отдельных случаях географическая изоляция могла быть обусловлена искусственным отбором человеком рецессивных рас животных и растений. По существу, процесс географической изоляции и действие искусственного отбора одинаковы: из генетической базы — источника генов — отобраны рецессивные формы. Европейец как-бы освобождался от господства доминантных генов. Схема одинаково приложима к человеку, растению и животному. Так сформировались, по всей вероятности, северные и полярные рецессивные разновидности животных. Генетические базы их, несомненно, лежат значительно южнее. Выделению их способствовала среда, естественный отбор, соответствие рецессивных мастей внешним условиям. И доминантные типы могли, конечно, доходить до пределов распространения, но здесь они элиминировались несоответствием их среде. Путь географического формирования рас, таким образом, сводится в значительной мере к процессу освобождения рецессивных генов.

¹ К. А. Фляксбергер. Безлигульные твердые пшеницы острова Кипра. Труды по Прикладной Ботанике, XVI, вып. 3, 1926.

Первичные географические центры включают все генетические элементы, но, в силу гибридизации (особенно у перекрестно-опыляющихся растений и у животных с их разделными полами) и явления доминантности, здесь выявляются преимущественно доминантные типы. Мы знаем в настоящее время, что рецессивные типы высвобождаются особенно легко при скрещивании в себе (*Inzucht*) — в условиях, предохраняющих от привхождения разнородных генов.

Видимое разнообразие некоторых видов вдали от их центров происхождения, например, у кукурузы, объясняется просто выделением в условиях искусственной изоляции гомозигот, рецессивов. Так же просто объясняется многообразие форм кукурузы, выведенных селекционерами, и вообще наличие вдали от центров происхождения особых рас и разновидностей.

Из того, что в основных очагах не найдено безлигульных рецессивных форм, не значит, что их нет в потенциале, в генотипе. Это соображение объясняет очень многие факты кажущихся отклонений от общей схемы центров.

Коррективы к общей схеме.

Для важнейших культурных растений нами установлено 5 основных географических центров происхождения (см. „Центры происхождения культурных растений“):

- I. Юго-западная Азия.
- II. Горный Китай.
- III. Горные районы средиземноморского побережья.
- IV. Горная восточная Африка (Абиссиния и Эритрея).
- V. Горные районы Нового Света (Мексика, Гватемала, Перу, Колумбия).

При анализе процесса расселения форм по земле необходимо учитывать полифилетизм происхождения многих культурных растений. Пшеницы, ячмени, овсы, льны, многие зерновые бобовые, многие плодовые деревья характеризуются полифилетическим происхождением. Это обстоятельство усложняет картину расселения. То же надо учитывать и в генезисе домашних животных и человека.

Ясно, конечно, что искусственный отбор, вмешательство воли человека

могли нарушить в отдельных случаях общие схемы. Комолый доминантный скот размножается преимущественно на русском севере, встречаясь лишь изредка на юге. Доминантную безостую пшеницу предпочитает ныне весь культурный мир. Также в Абиссинии пригородное население требует белозерную пшеницу и белый ячмень (последний здесь идет не на корм скоту, а на изготовление напитков и хлеба).

Нахождение черных культурных овсов на севере Европы, повидимому, связано с особым происхождением этой группы. Культурные овсы, как выяснено нашими исследованиями, — весьма сложного полифилетического происхождения. Краснозерные пшеницы, повидимому, по своим физиологическим свойствам более соответствуют влажному северу и предпочитают в культуре рецессивным белозерным расам. Связанные с человеком домашние животные и культурные растения отображают его волю, и чем культурнее страна, тем более проявляется эта воля.

Эти детали отдельных исключений не ступшеывают общей картины, смысл которой обнаруживает сущность эволюционного процесса в пространстве и во времени в пределах линнеевских видов растений и животных.

Исследования последних лет усложнили наши представления о доминантности и рецессивности признаков. Одни и те же признаки, внешне одинаковые, у разных рас и видов могут быть и доминантными и рецессивными. Так, например, озимый и яровой образ жизни у растений¹, окраска чешуй у злаков, окраска цветов не всегда являются одинаково доминантными. Зеленые семенодоли у бобовых могут быть у различных рас и доминантными, и рецессивными.

Гипотеза присутствия-отсутствия генов, развитая W. Bateson'ом, подверглась критике. Рецессивные мутации, рецессивные формы отныне нельзя всегда понимать непременно как утерю генов. Явления множественных аллеломорф заставляют изменить старые представления о природе менделирующих отличий. Рецессивные мутации можно мыслить себе как результат соответствующих

качественных изменений исходных генов, а не только как результат выпадения зачатков доминирующих признаков.

Необходимо учитывать эти осложнения наших представлений о природе рецессивных и доминантных признаков. Но в то же время эксперимент и наблюдение обнаруживают в огромном большинстве случаев явное различие доминантов и рецессивов. Будем ли мы понимать рецессивные формы как утерю гена (схема, которая все-же в большинстве случаев и до сих пор весьма удобна для описания явлений)¹, или как иную качественную конституцию гена, это не меняет в корне наших представлений о географическом распределении доминантных и рецессивных форм в пределах линнеевского вида.

Общая характеристика центров скопления генов с утилитарной точки зрения.

Географические центры сосредоточия генов и вероятные центры их формирования далеко не всегда включают фенотипы, необходимые человеку. Пшеницы и ячмени Абиссинии, характеризуясь необычайным богатством генов, сами по себе, в массе, не представляют, как таковые, практического интереса для селекционера Европы. Огромное большинство рас Абиссинии и Эритреи в результате естественного отбора соответствует короткому экваториальному дню; большинство рас горной восточной Африки — яровые и характеризуются малой кустистостью.

Надо уметь изъять из многообразия преимущественно доминантных генов необходимые нам гены. Очень вероятно, что наиболее интересны для европейской культуры как-раз рецессивные сочетания, рецессивные гены. Селекционеру нужен строительный материал — гены, а творить сочетания он должен сам. Географические центры многообразия, вероятные очаги происхождения культурных растений и животных, интересны практически, как залежи руды генов доминантных и рецессивных, из которых надлежит взять то, что интересует селекционера, оставив в стороне наиболее частые доминантные формы, преобладающие в силу свободного сочетания.

¹ Н. Вавилов и Е. Кузнецова. О генетической природе озимых и яровых рас растений. Известия Агрономического факультета Саратовского университета. I, 1922.

¹ См. W. Bateson. Segregation. Journal of Genetics, XVI, 1926.

Самое схождение множества генов в центрах формообразования не всегда способствует гармоничным сочетаниям в смысле селекционера, отсюда, может быть, малая культурность азиатских, африканских сортов, малая культурность народностей, заселяющих древнейшие очаги земледельческой культуры. Культурный тип в схеме — рецессивный тип, как это можно видеть наглядно на растениях, животном и самом человеке.

Заключение.

Так мы приходим с иной стороны к мысли, выдвинутой нашим учителем W. Bateson¹ом, о том, что процесс эволюции надо рассматривать как процесс упрощения, развертывания сложного клубка первоначальных генов¹.

Мы определяем географический процесс эволюции в пределах вида как расхождение из основных центров формообразования, скопления генов, убывание от центров к периферии доминантных генов, обособление рецессивных сочетаний, освобождение от части генов (если верна схема Бэтсона — понимание доми-

нирования и рецессивности как присутствия и отсутствия генов)¹.

С общекультурной, исторической точки зрения этот процесс был положительным, давшим начало великим северным культурам. Генетически, будучи рецессивными по составу генов, они наложили волю на потенциально более их богатые конгломераты генов исходных народностей, преобладающих в первичных центрах человеческой культуры.

Такова общая индуктивная схема географических правильностей, к которой приводит непосредственное изучение географических форм в пределах линнеевских видов в их расселении по земле. Понадобятся еще огромные усилия исследователей, чтобы на большом числе видов животных и растений, на большом числе признаков установить точнее ход процесса географической эволюции. Исследователь-генетик пока почти не касался этой области, обещающей вскрыть факты первостепенной важности для понимания процесса эволюции отдельных видов.

Средиземное море,
пароход „Криспи“,
22 апреля 1927 г.

Изменения уровня Каспийского моря.

Проф. А. В. Вознесенский.

На Каспийском море наблюдаются странные на первый взгляд изменения его уровня. Он то падает, то повышается на различные величины без видимых причин. Между тем, эти изменения уровня не могут не отражаться на судоходстве, на портовых сооружениях, на землечерпательных работах, на рыболовстве. Все это, взятое вместе, заставило уже давно обратить внимание на этот вопрос; вызвало сперва целый ряд легенд и предположений, а затем и значительную научную литературу. В последние годы резкое падение уровня особенно подчеркнуло значение этого вопроса, почему я и хочу познакомить читателей „Природы“ с главнейшими данными об изменениях уровня Каспия.

Все моря имеют свой средний уровень, около которого в небольших закономерных пределах колеблются те мгновенные уровни, которые мы случайно наблюдаем. Каждый ветер отражается на уровне моря в данном месте, также отражаются на уровне приливы и отливы, зависящие от положения луны и солнца. Последние влияния учитываются для каждого данного места вполне точно и по времени и по высоте — они периодичны. Ветровые колебания тоже могут быть учтены — будут ли они отражаться в виде периодических ветров (бризов), или в виде не периодических нагонных и выгонных ветров, напр. вызывающих

¹ Для нашей концепции безразлично, если схема Бэтсона даже будет окончательно опровергнута.

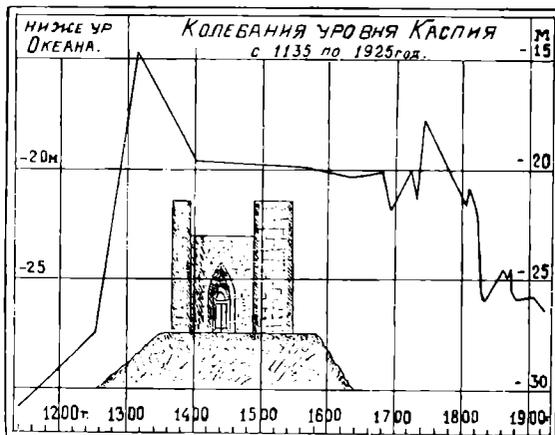
¹ Presidential Address. Nature, 1914.

наводнения в Ленинграде. Но все эти временные колебания не меняют многолетнего уровня моря, обычно он остается постоянным, так как все нормальные моря состоят во взаимном сообщении, сообщаются и с океаном, а количество воды в океане остается в общем неизменным, поскольку мы можем судить об этом за все время человеческой жизни на земле. К этому мы привыкли настолько, что все систематические отклонения уровня моря от среднего по берегам морей мы приписываем или наступлению моря на берега, или же пошлению суши.

Но все сказанное относится только к совершенным морям, непосредственно примыкающим к океану. Каспийское же море не соединяется с ним, представляя собою огромное бессточное озеро, а не море. Оно питается водами впадающих в него рек, среди которых Волга и Урал занимают далеко не последнее место. Уровень его ежегодно и правильно повышается к середине лета в зависимости от высоты весеннего половодья указанных рек, с тем, чтобы понизиться в начале зимы. Эти годовые колебания не превосходят обычно одного метра, и не о них будет идти далее речь. Гораздо интереснее для нас не эти правильные колебания, зависящие от прибыли весенней воды, приносимой реками, и от убыли вод Каспия вследствие годовичного испарения от деятельности солнца и других метеорологических причин, а те, большого масштаба, вековые колебания, которые испытывал уровень Каспия как раньше, так и на наших глазах.

Наглядным примером таких колебаний Каспия служит семисотлетняя история небольшого каравансарая в Бакинской бухте. Остатки этого каравансарая, или точнее небольшого укрепления, видны в юго-западной части Бакинской бухты и отмечаются всеми посетителями Баку с петровских времен. Это остатки 7—8 башен с соединяющей их стеною такой же постройки и из такого же материала, из какого построена известная в Баку Девичья Башня и часть дворцовых построек и стен. В последние годы при пониженном уровне Каспия можно проследить все очертания этого здания в точности, что и было мною сделано в 1925 году¹. По имеющимся данным зда-

ние это было построено на суше около 1135 г. и имело назначение передового укрепления, может быть убежища, выдвинутого перед Баку и выстроенного первоначально на небольшом холме. Площадка внутреннего двора этого здания находится почти на одном уровне с порогом единственных ворот, открывающих доступ изнутри здания наружу. Таким образом очевидно, что каравансарай был обычным надземным зданием, и если он опустился ниже уровня моря, то только вместе со всем холмом, на котором он был построен. Указанные выше ворота здания выходят как-раз в сто-



На графике даны изменения высоты уровня Каспия за последние 700 лет, выраженные в высотах относительно уровня океана. Данные эти только за последние 70—100 лет получены по непосредственным систематическим наблюдениям уровня. Для более раннего времени они разрознены и очень редки. Поэтому первая часть кривой весьма схематична.

На этом же графике схематично изображен фасад затопленного каравансарая, обращенный к Баилову мысу. Размеры и положение этого здания по высоте выдержаны в одном масштабе с графиком колебаний уровня.

рону Баилова мыса, с которым холмик соединялся небольшим перешейком. Достаточно допустить дальнейшее понижение уровня Каспия на 4,5 м против его стояния в 1925 г., чтобы перешеек этот весь вышел из воды и каравансарай оказался бы на вершине маленького полуострова, соединенного только узкой полоской земли с Баиловым.

В промежутке между 1135 г. и вплоть до начала 18-го столетия об этом здании нет никаких указаний ни в летописях, ни в описаниях путешественников. И это понятно, так как в 1306 г., по показаниям достоверных историков, Баку был затоплен наступившими водами моря

¹ См. статью „О новейших данных по изменению уровня Каспийского моря“ в выпуске VI Известий Центр. Гидромет. Бюро, Ленинград, 1926.

до дворцовой мечети, существующей и поныне. Нивелировкой легко доказывается, что при таком высоком стоянии моря, а именно, на 16 м выше уровня 1135 г., здание каравансарая, имевшее не более 8—10 м высоты, было покрыто глубоким слоем воды и не было видимо современникам. Поэтому-то о нем молчат все историки. Но не молчит народное предание, и целый ряд полулегендо-полупреданий настойчиво говорит о том, что нынешняя Бакинская бухта, как-раз около времени жестоких столкновений персов и арабов, имела совершенно другие очертания. Берег ее был выдвинут далеко на В и примыкал к современным нам островам — Наргену и Вульфю. Далее они говорят, что каравансарай, остатки которого в настоящее время выходят опять из вод, был сухопутным сторожевым укреплением, имевшим определенное имя Салхим и определенную задачу предупреждать бакинских жителей о возможных набегах хищников со стороны моря. Предания и письменные свидетельства ряда историков свидетельствуют дальше, что около начала 14-го столетия весь юг Каспия был сильно потрясен весьма крупными землетрясениями, следствием которых было не только опускание значительной береговой полосы около Баку, но и ряд таких же опусканий на восточном берегу моря, совершенно разрушивших, между прочим, в Астрабадском заливе большой город Абесгун (*Eprogiun Aboşgum*), — известный издавна центр восточной и европейской торговли. Все это укладывается в одну общую картину весьма резкого подъема уровня Каспия или соответственного понижения берега в окрестностях Баку, по крайней мере на 16 м, с конца 13-го к началу 14-го века. В 15-м и 16-м столетиях мы имеем уже определенные показания историков на значительное понижение уровня Каспия, приближенно на 5 м относительно высшего его стояния в 1306 г. Этого понижения еще не достаточно для того, чтобы вышли из-под воды верхушки затопленного каравансарая. Это случилось только около 1723 г., когда один из первых гидрографов петровских времен, известный И. Ф. Соймонов, отмечает в своих записках характерным языком своего времени: „Въ означенномъ заливѣ Бакискомъ, южиѣе города Баки в 2-хъ верстахъ, на глубинѣ 4 саженьхъ, каменное строеніе, стѣна и башня; и хотя оная стѣна уже и развалилась, однако въ

нѣкоторыхъ мѣстахъ и выше воды знаки есть, и по извѣстіямъ слышно, яко-бы въ древнія времена построенное было на сухомъ пути, и былъ то гостинный дворъ“. Это — первое литературное известие о появлении над водой частей затонувшего здания. Позднее почти каждый посетитель Баку посвящает несколько слов этому подводному зданию, указывая то на число башен, возвышающихся над водой, то на высоту их над уровнем земли у стен здания. Благодаря этим данным и усиленному изучению Каспия вообще, начавшемуся со времен Петра, есть возможность установить, что уровень Каспия в половине 18 го века опять поднялся приблизительно на 3 м, т.-е. до высоты, бывшей в половине 14-го века, после чего он почти непрерывно падал до 20-х годов 19-го столетия. За это время он понизился на 8 м. В 80-х годах прошлого столетия он заметно повысился, более чем на 1,5 м. Позднее, за последние 43 года, он снова понижается на 1,48 см, причем дает 2 резких прыжка — на 50 см с 1909 по 1913 г. и, после небольшого подъема в 1915 г., быстрое падение на 70 см к 1925 году.

К 1925 г. обнаружили фундаменты большинства башен и стен затонувшего каравансарая, они дали мне возможность повторить и проверить съемку здания, сделанную около 70-ти лет назад (т.-е. в годы низких стояний уровня) Спасским-Автономовым, много потрудившимся в свое время над вопросом об изменениях уровня Каспия, и дополнить эту съемку целым рядом деталей.

Сначала 60—70 годов прошлого века в Баку производятся уже надежные наблюдения над колебаниями уровня моря, и таким образом имеется возможность первые наблюдения над уровнем Каспия, полученные по стоянию воды относительно стен и подошвы затопленного каравансарая, отнести к современным водомерным наблюдениям в Баку и, следовательно, представить себе всю историю колебаний уровня Каспия за все 8 столетий.

На основании этой сводки мы приходим к выводу, что в течение последних 8 веков в окрестностях Баку уровень Каспия, сначала быстро поднявшись на 20 м, опустился затем рядом последовательных понижений почти до первоначальной высоты, или, другими словами, описал почти полный цикл колебаний около одной и той же высоты. Это нам

напоминает подобные же, известные всем классические колебания уровня, отмеченные на колонках храма Сераписа около Пуццуоли в Неаполитанском заливе, с тою только разницею, что колебания уровня Каспия в Бакинском заливе менее известны, хотя и происходят на наших глазах.

Естественно, что эти колебания Каспия обратили на себя внимание и местного населения и ученых сравнительно давно. Местные жители давно считают, что уровень Каспия то понижается, то повышается каждые 30—35 лет. Эти предания были известны всем ученым исследователям Каспия еще прошлого века — Палласу и Гумбольдту и др. Но точных данных в их распоряжении не было, и только в 1900 году недавно умерший Эдуард Брикнер, известный физико-географ, начавший свою ученую карьеру в Дерпте и прекрасно знакомый с русским языком, занялся вопросом о периодичности климатических изменений в бассейне Каспия. Брикнер, как известно, написал большой и имеющий большое значение труд о периодических колебаниях климата всего земного шара. Он установил, что на основании всех существующих наблюдений нельзя сделать никаких заключений об одностороннем изменении климата земного шара и что, наоборот, выясняются колебания около одного среднего положения всех климатических элементов то в одну, то в другую сторону. Можно даже проследить определенную периодичность таких колебаний, приблизительно в 35 лет.

Повидимому, именно тот режим, который был подмечен каспийскими моряками в колебаниях уровня Каспия, и послужил первым толчком к основной теме работы Брикнера о периодических колебаниях климата. По крайней мере исследование колебаний уровня Каспия и составляет первую главу сочинения Брикнера, и именно в колебаниях его уровня он усматривает впервые согласие своих предположений о 35-тилетних периодических изменениях климата всей земли с 30—35-тилетними изменениями климата Каспия. Надо сказать, что за рассматриваемый Брикнером период (1850—80 гг.) колебания уровня Каспия прекрасно согласуются с колебаниями осадков и др. метеорологических элементов, им рассмотренных. Со времени исследований Брикнера исполнилось свыше 40 лет дальнейших наблюдений. Поэтому было

бы весьма интересно выяснить по позднейшим наблюдениям, насколько согласуются с тем же 35-тилетним циклом колебания уровня Каспия и осадков в его бассейне. Материал для этих сопоставлений был в моем распоряжении, подробно разобран мною в упомянутой выше работе, — и вот, что оказалось. Ход осадков в бассейне Каспия довольно хорошо (в пределах ± 5 лет) согласуется с периодами Брикнера за все 70 лет, подлежащих сравнению. Что же касается уровня Каспия, то его колебания идут параллельно с колебаниями осадков и с Брикнеровскими периодами только до начала 1890-х годов, затем они резко отклоняются от тех и других. Таким образом надо считать особенно счастливым то обстоятельство, что Брикнер для подтверждения своих априорных выводов имел под руками спокойный, ненарушенный ход уровня Каспия до начала 90-х годов. Позднейшие данные об изменении уровня Каспия, если и не поколебали бы его выводов, то в значительной мере затемнили бы их.

Для нас, наоборот, это расхождение данных о колебаниях уровня Каспия с данными об изменении количества осадков, выпавших в его бассейне, и с периодами Брикнера особенно интересно, и вот почему.

Если в закрытом бассейне, при прочих равных условиях, выпавшее количество осадков не согласуется с изменениями уровня, то естественно предположить наличие других мощных причин, влияющих на колебания уровня. И эти причины на Каспии имеются — это те динамические процессы, которые замечаются по его берегам, особенно в южной и юго-западной части Каспия. Здесь мы имеем ясное творчество природы, изменяющее лик земли на наших глазах. Целый ряд небольших островов поднимается выше уровня моря, затем размывается волнами моря около Баку и устьев Куры. Легенды о затопленных городах и деревнях — не легенды только, а сущая быль. Не легенда, а твердо установленный факт — прослеженная нами история затопления на 16—20 метров Бакинского каравансарая и затем выхода его из воды в 1925 году. Непрерывающаяся деятельность грязевых вулканов по берегам Каспия также говорит об этом. Наконец, с перерывами в несколько лет сильные землетрясения, повторяющиеся в Закавказье и Армении — в Эрзеруме, у Арарата, в Ахалкалаках и

Ленинкане, в Шемахе — все это свидетели наглядных проявлений тех мощных содроганий земной коры, благодаря которым мы говорим о неустойчивом равновесии ее отдельных частей и о стремлении земной коры в данном месте придти в более устойчивое положение. По заключению геологов, кавказский перешеек геологически молод, он испытывает необходимость в некотором приспособлении своих мощно нагроможденных глыб. И нет ничего удивительного, что те изменения в натяжении отдельных участков земной коры, которые мы видим в землетрясениях Закавказья и в грязевых вулканах юго-западного берега Каспия, должны отражаться и на уровне Каспия, как результат почти незаметных для нашего глаза, но мощных смещений берегов и дна Каспия. Насколько трудно дается человеку заметить эти непрерывные изменения формирования лика земли — можно судить потому, что даже 20-тиметровое поднятие дна в Бакинском заливе и затем почти такое же его опускание устанавливается с трудом, хотя оно прошло целиком на памяти людей, в данном случае тех анекдотических „старожиллов“, о которых справедливо говорится, что они ничего не запоминают. Хазарские памятники — в виде черепков и монет, найденные проф. Православлевым под современными наносами Волги, большой торговый город Абесгун в Астрабадском заливе, затонувший 5 — 6 столетий назад, — это все забыто, хотя люди преемственно жили в этих местах, а между ними были и культурные, грамотные люди. Память об этих недалеких, сравнительно, временах нам изменила. Да и в настоящее время далеко еще не организована систематическая, мелочная, изо-дня в день запись тех изменений, которые происходят на лице земли. Но геофизика не могла и не может ограничиться изучением тех судорог, тех быстрых смещений, которые происходят на отдельных участках земной коры. Есть другие способы для изучения других движений, медленных, не спазмодических, — это изучение колебаний уровня моря, изучение геодезическими методами различных перемещений поверхности земли. Первые ведутся у нас на морях достаточно надежно лет 50 — 70, не больше. Более ранние из них единичны и не так точны, но все же весьма ценны, как редкие и единственно надежные памятники прошлого. Эти метки и систематические изучения

колебаний уровня дают многое для истории берегов. Всем известны те медленные изменения уровня скандинавских морей, измерявшиеся метрами в недавнее время и сантиметрами — в настоящее. Отметки стояния моря в Швеции и Норвегии делались давно, на берегах Балтики они имеются уже на протяжении 2 — 3 столетий, и они согласно показывают, что берега Скандинавии постепенно повышаются. Если такие береговые знаки связаны между собою нивелировками, дающими возможность определить взаимное положение этих меток, то можно проследить, что изменяется, гнется береговая линия моря далеко не правильно, и отдельные ее участки испытывают то положительные, то отрицательные перемещения из года в год и небольшие, но в общем уже ясно определенные и достигающие метров в столетие.

Так-ли это было на Каспии? Именно так. Такие же точно систематические колебания береговой черты, независимые от метеорологических причин, мы наблюдаем и на Каспии. За последние десятилетия эти колебания оцениваются сантиметрами в год или метрами в столетие. Редко они превышают эту норму в 2 — 3 раза, а в отдельные, очевидно катастрофические эпохи, например, в начале 12-го столетия, доходят до 10 см в год. На Каспии устанавливается и неравномерность этих смещений береговой черты не только во времени, но и в пространстве. Мною доказано, что в различных частях Каспия его уровень изменяется не одинаково.

Так в одну законченную картину укладывается ряд небольших отрывочных наблюдений над различными элементами движения земной коры. Каспийское море представляет собою простой закрытый водоем, пополняемый водами впадающих в него рек, и уровень его зависит не только от количества дождей и снега, выпадающих в его огромном бассейне. Эта громадная впадина земной коры живет своею жизнью, если и не вполне самостоятельной, то все-же зависящей от тех переживаний молодого Кавказского перешейка, свидетелями которых являемся мы и наши недавние предшественники.

Каковы же практические результаты этих повидимому теоретических соображений? Они весьма серьезны. Если мы не будем даже говорить о катастрофических колебаниях почвы и уровня Кас-

пия, имевших место 5—6 столетий тому назад, то даже и современные нам колебания его уровня в течение последних 10—15 лет способны навести на серьезные размышления. Уровень Каспия упал с 1880-х годов более чем на 1,7 м; за восемь лет с 1917 по 1925 г. он упал слиш-ком на метр.

Это обстоятельство сильно отразилось на судоходстве. Уже более двух лет большие нефтеналивные суда не пользуются береговым апшеронским фарватером и должны обходить остров Святой морем. Затрачивают они на это не менее 4—6 лишних часов в зависимости от условий погоды. Каждый час лишнего хода отражается на стоимости доставки нефти. Перемножьте это на миллионы пудов нефти, доставляемой морем, и вы представите себе ясно значительную переплату на стоимости нефти. На деле переплата эта выше, так как спокойный ход Апшеронским проливом не только сокращал путь судов по времени, но и делал его безопаснее в бурное время.

При резком падении уровня в Бакинском заливе потребовалась расчистка каменистых подходов к Баилову мысу и к докам. Эти подходы к докам были достаточны по своей глубине во время высоких вод, в последние годы они оказались недостаточными и пришлось расчищать дно трудными землечерпательными и взрывными работами.

Как известно, бар Волги страшно мелок, и его, как и слишком 50-ти километровый волжско-морской канал, приходится все время поддерживать на достаточной глубине большими землечерпательными работами. Какова будет судьба этого канала, если уровень всего моря или хотя-бы частично около устьев Волги понизится еще на 1 м? Нет сомнения, что это отразится катастрофой на всем транспорте по Волге, на цене нефти и всех товаров, перевозимых по Каспию. Не надо забывать, что Волга несет на себе чуть-ли не $\frac{1}{2}$ всех транспортных грузов европейской части нашего отечества.

Прибавим еще, что судьба рыбных промыслов Каспия теснейшим образом связана с его уровнем. Три четверти каспийско-волжских промыслов зависят от стояния воды в обширнейшем рыбном питомнике, сосредоточенном в мелких водах северной части Каспия, у устьев Волги и Урала. Изменение естественно-исторических условий жизни и улова рыбы теснейшим образом отразится на добыче рыбы, на всей жизни

ловецкого населения, на способах питания значительной части населения всей восточной половины Европ. России. А Волга с Каспием давали до войны до $\frac{3}{4}$ всех рыбных запасов, кормивших Россию. Устья Волги мелеют. Астраханские власти завалены просьбами об отводе новых земель для переноса старых рыбных поселков, обсохших и удаленных теперь от воды. Это очень серьезные и дорогие вопросы.

Перечисленного, хотя и бегло, достаточно для того, чтобы указать действительно серьезное и жизненное значение тех физических явлений, которые кроются под скромным названием колебаний уровня моря. Чем менее изучено какое-нибудь физическое явление, тем оно загадочнее и страшнее. Ясная постановка вопроса дает и ясный ответ, а за ним простое и также ясное решение.

В данном случае мы только затрагиваем вопрос о всестороннем изучении уровня Каспия, об исследовании его берегов. Дело это только начато, и, к сожалению, многое в этом вопросе далеко еще не ясно. Если можно уже теперь считать установленным, что уровень Каспия меняется далеко не одинаково в различных его частях, если можно установить величину средних изменений уровня для отдельных 2-х—3-х точек, то это еще не решает всего вопроса. Нужны детальные и много более распространенные исследования над уровнем. Нужны те нивелировки, которые связали бы отдельные места наблюдений уровня и выяснили бы величину их за ряд лет. А такая возможность для наиболее интересного и в промышленном и в геологическом отношении района, каким является Апшеронский полуостров, есть.

В 1911—12 году, по почину Центральной Сейсмической Комиссии при Академии Наук и Геологического Комитета, на средства Нобеля была организована на Апшеронском полуострове точная нивелировка от берегов моря к высшим точкам прибрежной полосы в пределах богатейших нефтяных промыслов Аташкского, Биби-Эйбата, Балаханы и др. Эта нивелировка имела целью дать основу для проверки данных о возможных изменениях профиля нефтеносных участков с течением времени. Для этого надо было только повторить эту нивелировку через известный промежуток времени. К сожалению, этого-то повторения нельзя было добиться и до сих пор.

Соответственные ходатайства и Геологического Комитета и Геодезического Совета остаются пока безнадежными; такое крупное предприятие как „Азнефть“, несмотря на свою заинтересованность в решении целого ряда вопросов, связанных с такого рода данными, не может найти необходимых для этой цели средств. Между тем, если указанная нивелировка не будет повторена в течение ближай-

ших 3—4 лет, будет уже поздно, так как репера нивелировки гибнут, и в дальнейшем весь большой труд будет потерян.

Пожеланием, чтобы были приняты меры к дальнейшему, возможно более полному и всестороннему изучению вопросов о причинах и размерах колебаний уровня Каспия, мы закончим нашу заметку.

Барханная область в Якутском крае.

(Из работ Якутской экспедиции).

С. С. Кузнецов.

В 15 км ниже города Вилюйска на левом берегу реки Вилюя начинается вьючная таежная тропа на север. По этой тропе можно выйти к церкви, что стоит на берегу озера Багаджа, а затем к другой церкви на озере Угуляхском. Первая отстоит от города Вилюйска на 60 км, вторая на 240.

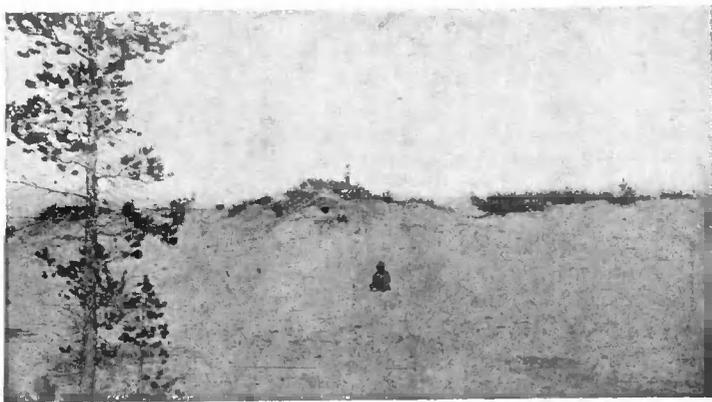
На пути от берегов реки Вилюя до Угуляхской церкви встречаются время от времени „хотоны“, „ба-лаганы“ и другие жилища оседлых якутов, занимающихся скотоводством и в минимальных размерах земледелием. Выше же, севернее Угуляха, оседлое население вскоре совершенно прекращается, и путешественник вступает в область, необычайно редко населенную тунгусами. Они ведут кочевой образ жизни охотников, и их легкие жилища-юрты кочуют вместе с ними. Занимаясь в летнее время рыболовством, тунгусы жмутся к берегам реки Тюнг, которая является левым притоком реки Вилюя и впадает в последнюю двумя руслами в 6 и 8 км выше города Вилюйска.

Таким образом, упомянутая вьючная тропа вьется среди невысокой равнинной страны, ограниченной с юга р. Вилюем, с востока рекой Леной и с запада рекой Тюнг.

Следуя по этой тропе к северу от Вилюя, путешественник сначала движется по лиственничной тайге, изобилующей бо-

лее или менее значительными площадями луговых пространств, или „аласов“. Вся эта таежно-аласная страна лежит на равнине, которая, имея у берегов Вилюя высоту около 150 м над уровнем моря, слабо понижается к северу, чтобы затем снова начать подниматься.

Тайга носит болотистый характер, что сильно затрудняет передвижение, особенно весной и в начале лета, когда за-



Барханный ландшафт в Якутии.

болоченная низкая равнина покрывается водами разливающегося Тюнга и его низовых притоков. В годы большого разлива, какой наблюдался в наше путешествие 1926 г., район этот становится непроходимым, а связь Угуляхской церкви с городом Вилюйском прекращается совершенно.

Но пройдя 60—80 км по этой таежно-аласно-болотистой равнине, путешественник оказывается в области „тукуланов“. Так туземцы называют страну сыпучих,

местами совершенно голых песков, где на десятки километров нельзя встретить корма для лошадей.

Преодолевая в течение ряда дней мокрые пространства таежно-болотного приволжского склона, путешественник бывает сильно поражен, вступив в область со столь неожиданным ландшафтом под 64° северной широты. Пространства совершенно сухого, легко развеваемого песка занимают обширные площади. Если бы не редкие сосны, с характерно завитыми, как канат, стволами, да купы кедрового сланца, перед нами была бы песчаная пустыня южных широт со всеми ее атрибутами.

В описываемых приполярных условиях этот типичный ландшафт песчаной пустыни, кроме растительности, нарушают воды светлосиних, широких и многочисленных озер, так нежно ласкающих глаз среди необозримого немого моря палево-желтого песка.

Эти песчаные пространства, эта область „тукуланов“ с севера на юг простирается километров на 100, достигая на западе левого берега реки Тюнг, на востоке же, судя по расспросным сведениям, упираясь в левый берег реки Лены. Как видите, достаточно значительная по площади территория Лено-Тюнгского водораздела имеет своеобразный ландшафт, казалось бы так несвойственный столь высокоим широтам. Наличие подобного ландшафта еще более поражает, когда знаешь, что на юге и на севере его ограничивают огромные таежно-болотные и тундро-болотистые равнины.

Вглядываясь в лик этой песчаной области „тукуланов“, путешественник, по мере продвижения к центру ее, все отчетливее и отчетливее начинает наблюдать остатки старых барханов. Они имеют типичную форму полулунных серповидных дуг, рога которых обращены почти прямо на запад. Наблюдается немало барханоподобных образований с высотой гребня, достигающей 6—7 м. Однако, единичные барханы встречаются редко, и они, как правило, представляют в большей или меньшей степени разрушенные дуговидные образования. Господствующим же типом являются в описываемой стране гряды, в виде песчаных валов протягивающиеся на большие расстояния. Эти песчаные валы идут в двух направлениях, пересекаясь под углом градусов в 60, благодаря чему вся местность, где развиты подобные образования, разбита на котловины ромбической

формы. Гребни этих валов имеют вид извилистой ломаной линии.

Смотря с гребня вниз, быстро можно уловить отсутствие в поперечном сечении их диссиметрии, столь обычной для одиночных барханов.

В настоящую эпоху жизни земли большинство описываемых нами барханов уже неподвижны, так как они закреплены, правда, редкой растительностью сосен и кедрового сланца. Однако, неоднократно можно наблюдать движущиеся барханы, наступающие на озера и засыпающие их.

Как уже говорилось выше, особенностью описываемой барханной страны является наличие многочисленных, нередко обширных озер. Происхождение их становится понятным, если принять во внимание наличие здесь вечно мерзлого грунта, залегающего на ровных местах всего на 1—1,5 м ниже дневной поверхности. Этот грунт служит здесь тем водоупорным слоем, который задерживает выпадающие осадки в верхних частях пород.

Грунтовую воду в этой пустынной стране „тукуланов“ всегда можно найти в промежутках между песчаными грядами на глубине 70—90 см. Всякий раз, когда ветер выдувает более или менее значительные котловины в песке, вода выступает на дневную поверхность или так близко оказывается от нее, что в этих местах начинают поселиться осоки. Наличие грунтовых вод, столь близких к дневной поверхности, является фактором, уменьшающим подвижность песков. Если все-же таковая наблюдается, то это находит объяснение в крупнозернистости песков, слагающих описываемую территорию. Как известно, крупнозернистость обуславливает быстрое испарение воды и высыхание породы.

Состороны минералогического состава, пески эти представляют смесь зерен кварца и его цветных разновидностей с крошками каменного угля и слюды. Откуда же нанесены эти пески? В описываемой области мы имеем столь счастливый случай, что ответить на поставленный вопрос можно точно и без затраты больших трудов. Надо лишь пройти к долине реки Тюнг и изучить строение ее правого берега, начиная, примерно, с переправы Джаркан и до устья. На всем этом 300-километровом протяжении правый берег реки Тюнг сложен коренными породами, повидимому, ниже-мелового или верхне-юрского возраста.

От переправы Джаркан и вниз по течению до устья правый берег р. Тюнг в большинстве случаев высок и обрывист. Местами он поднимается над рекой метров на 80, обычная же его высота 40—60 м. Многочисленные и обширные обнажения дают возможность многократно наблюдать коренные породы. Все разрезы сверху донизу сложены мощной толщей светлых кварцевых песков, в которых совершенно подчиненную роль играют горизонты глин, мергелей, железистые пропластки и местами слабые песчаники. Многометровая толща песков литологически имеет вид типичных речных или устьевых отложений. Пески отличаются косвенной слоистостью, грубым зерном, глинистые же и железистые пропластки обнаруживают быстрые фациальные изменения. Со стороны минералогической, пески состоят из зерен цветных разновидностей кварца, листочков мусковита, наконец, крошек, а иногда крупных кусков каменного угля, сгруженного местами в целые пропластки, содержащие кусочки янтаря.

За исключением быстро разрушающегося янтаря и далеко уносимой, благодаря тонкости зерна, глины, все остальные минеральные элементы песчаной толщи оказываются налицо в тех песках,

что слагают изображенные выше барханные образования левобережья реки Тюнг.

Мезозойские (нижне-меловые — верхне-юрские) пески, что слагают ныне правобережье р. Тюнг, на левом берегу подверглись в прошлом сильному воздействию быстро текущих водных артерий, были размыты, выведены из коренного залегания, промыты и вновь отложены почти на месте своего первичного положения, почти *in situ*. Возможно, что здесь следует прямо говорить об элювии и пески барханной области рассматривать как элювиальное образование.

В настоящую эпоху истории земли, всякий раз, как высокие весенние воды, смывая растительность, открывают пески, они вблизи берегов реки Тюнг тотчас образуют типичные дюны, постепенно продвигающиеся вглубь страны и завоевывающие значительные пространства. Здесь движение песков зависит уже от ветра, который и строит из них барханы. Последние получают и непосредственно, не проходя предварительно дюнной стадии, в том случае, когда пески раскрываются вследствие лесных пожаров, достигающих здесь колоссальных размеров и выжигающих десятки тысяч гектаров.

Первый международный конгресс почвоведов в Вашингтоне.

Проф. Б. Б. Полюнов.

Со времени возникновения почвоведения, как более или менее обособленной научной дисциплины, вопросы и проблемы этой науки были неоднократно предметом обсуждения международных научных съездов и совещаний. Первый такой съезд был созван в 1909 г. Венгерским Геологическим Комитетом.

Спустя год с небольшим, в Стокгольме при Геологическом Конгрессе была организована вторая агрогеологическая конференция, и третья должна была состояться в 1913 г. в России, но по целому ряду обстоятельств не была созвана, и уже после мировой войны, в 1922 г. в Праге и в 1924 г. в Риме, состоялись третья и четвертая конференции. На последней конференции было постановлено созвать в 1927 г. в Аме-

рике первый международный конгресс почвоведов. Такое постановление, отменяя конференции и начиная новый счет конгрессам, явно подчеркивало расширение организации почвенных международных съездов.

Организация Американского Конгресса принадлежит трем учреждениям: международному обществу почвоведов, американскому агрономическому обществу (American Society of Agronomy) и почвенному бюро министерства земледелия Соединенных Штатов (Bureau of Soils of the United States Department of Agriculture), при чем исполнительная роль выпала на долю, главным образом, последнего учреждения.

К 13 июня в Вашингтон съехалось около 500 членов конгресса. Значитель-

ная часть их (свыше 300) приходится на долю представителей различных штатов Сев. Америки, а остальные распределяются между 32 государствами всех частей света до Австралии включительно. По количеству членов из иностранных делегаций выделялись прежде всего делегация СССР (18 человек), за ней следовала Германия (14) и на третьем месте Англия с Канадой (10). Значительно меньшим количеством членов были представлены делегации: Швейцарии, Венгрии, Голландии, Польши, Швеции, Палестины, Японии, Мексики и некоторых южно-американских государств (Аргентины, Бразилии) и, наконец, многочисленные государства были представлены одним-двумя делегатами (Франция, Италия, Испания, Португалия, Румыния, Чехо-Словакия, Норвегия, Дания, Индия, Египет, южно-африканские штаты, Австралия, Чили, Уругвай и др.).

Первое торжественное заседание открылось приветственной речью президента С.-А. Соединенных Штатов Н. С. Кулиджа, за которой последовали приветствия председателя торговой палаты и многочисленных научных, общественных и правительственных учреждений.

В последующие дни, обычно с 9 до 1 часу дня, происходили общие собрания конгресса, а с 2 до 6 пополудни заседания секций: 1) физических свойств и механического состава почв, 2) химии почв, 3) биологии и биохимии почв, 4) плодородия почв, 5) классификации и картографии почв и 6) мелиорации почв.

Конгресс должен был заслушать и обсудить свыше 350 докладов, из коих 12 были предложены вниманию общего собрания, а все остальные распределялись по секциям. Распределение это оказалось, однако, далеко не равномерным, и в то время, как на долю 5-ой секции (классификации и картографии почв) пришлось свыше 80 докладов, на первую и шестую выпало менее, чем по 40 докладов на каждую. Не следует, однако, думать, что это обстоятельство свидетельствует о повышенном интересе к вопросам классификации и картографии почв. Оно явилось результатом просто-напросто неправильного и, повидимому, совершенно произвольного во многих случаях распределения докладов; так, например, к этой секции были отнесены доклады об окраске почв, о действии серы на почву и целая серия докладов по морфологии, выветриванию, палеopedологии и генезису почв.

Следует кстати отметить и ряд других дефектов в организации конгресса. Сюда прежде всего относится отсутствие заблаговременно составленных программ для работ секций — члены конгресса никогда не знали даже накануне, какие доклады последуют в той или в другой секции, и поэтому очень часто пропущены были пропускать интересующие их доклады и слушать такие, которые, наоборот, были совершенно чужды их специальным интересам. Необходимо также отметить чрезвычайное количество докладов по таким частным вопросам, которые едва ли уместно предлагать вниманию международного конгресса. К неприятным дефектам следует также отнести обилие ошибок во французском и немецком текстах программ и не всегда удачный перевод на эти языки как заглавий докладов, так и текста их резюме.

Из докладов, сделанных в общем собрании, для нас представляет особый интерес сообщение известного немецкого географа Пенка, озаглавленное „The productive capacity of the globe“.

С уплотнением народонаселения земного шара окажется в конце-концов потребность в использовании малозаселенных и незаселенных пространств. Отсюда является проблема географического изучения этих пространств. Среди этих пространств внимание Пенка особенно привлекают пустыни, как резервуары для избытка населения. На основании ряда данных по изучению пустынь, докладчик склонен в общем к благоприятному освещению вопроса о их заселении при условии известного воздействия на них, но главную роль в решении этой проблемы он отводит методам почвоведения.

Русским почвоведом хорошо известна та роль, которую и раньше играло и продолжает играть у нас почвоведение в исследовании земель, предназначенных для колонизации. Однако, в других странах и государствах наука о почве до сих пор, повидимому, не была использована в таком направлении, и признание ее дееспособности в этом отношении устами выдающегося авторитета в области географии нельзя не признать знаменательным.

Следует также остановиться на докладе президента конгресса J. G. Lipman'a: „Soil and man“. От президента конгресса — тем более, когда в этой роли выступает заметный американский ученый, — мы ожидали руководящего

доклада, который бы осветил очередные задачи почвоведения или по крайней мере его какой-либо отрасли и подвел бы итоги его достижениям. Вместо этого мы слышали очень популярное изложение, рассчитанное на среднего читателя газет, давно известных истин о значении пищи для человека. Интересен этот доклад лишь постольку, поскольку он выражает взгляд американского ученого на почвоведение как науку — взгляд отнюдь не согласный ни с нашим, ни с современным европейским представлением о задачах учения о почве. Сложная и многообразная зависимость человека от почвы рассматривается Липманом, как зависимость организма от характера пищи, и в этом случае почва играет роль лишь поставщика пищи, а почвоведение — даже не науки, а скорее искусства доставлять человеку разнообразную и полезную пищу. Само собой разумеется, что это искусство требует не только знания свойств почвы, но умения культивировать полезные растения и воспитывать мясной и молочный скот. Отсюда очевиден и взгляд на почвоведение как только на элемент сельско-хозяйственного знания и умения. Несомненно был интересен доклад директора известной английской опытной станции в Ротемстеде Ресселя. Докладчик давно и хорошо известен как прекрасный оратор и популяризатор. Его сообщение „The present status of soil biology“ и с внешней стороны, и по содержанию произвело прекрасное впечатление, хотя и не совсем соответствовало заглавию, так как речь шла исключительно о микроорганизмах и о их значении для питания и роста культурных растений. Если John Russel действительно подвел итоги почвенной микробиологии, то приходится сознаться, что контакт, впервые установленный между микробиологией и почвоведением классическими работами Виноградского и Омелянского, не получил заметного развития, и до сих пор мы не располагаем ни микробиологической характеристикой различных почвенных типов и форм, ни, за малым исключением, теми данными, которые могли бы нам осветить роль микроорганизмов в различные моменты процесса почвообразования и выветривания¹.

Также был интересен и доклад хорошо известного венгерского химика

проф. Sigmond'a: „Die chemischen Eigenschaften von Bodenauszügen“. Однако, думается нам, что этот доклад был бы уместнее в химической секции, тем более, что он представлял трактовку не общего, а частного вопроса исследования лишь некоторых почв. Более подходящим для общего собрания явился другой химический доклад проф. Леммермана: „Bestimmung der Bodenacidität“, подводящий итоги как учению о кислотности почв, так и методам ее определения. В общем же собрании одно заседание было устроено специально для заслушивания и обсуждения докладов русских делегатов, представивших сводки русских работ по различным отраслям почвоведения. Это заседание привлекло много слушателей, и сообщения русских почвоведов были приняты с большим сочувствием.

Что касается секционных докладов, то прежде всего следует отметить, что многие из них, будучи предварительно заявлены, фактически не делались. Это объясняется отчасти неприбытием на конгресс докладчиков, отчасти недостатком времени. Отсутствие проф. К. К. Гедройца, финляндских почвоведов Aarnio и Frosterus'a, а также тяжело заболевшего директора американского Bureau of Soils Dr. M. Witney, вызвало всеобщее сожаление.

Наибольшее внимание автор настоящего очерка уделил секции картографии и классификации почв, так как она в действительности оказалась секцией, где сосредоточилось наибольшее количество вопросов общего почвоведения.

Все доклады, сделанные в заседаниях этой секции, можно разбить на следующие группы: 1) по вопросам географии почв, 2) классификации почв, 3) картографии, 4) выветривания и почвообразования, 5) морфологии почв.

Почвенно-географических докладов заявлено было около 30; значительная часть из них представляет результаты изучения почвенного покрова различных стран, при чем с большим удовлетворением можно было отметить распространение методов русского полевого почвоведения в Англии¹ (доклад W. Ogg'a об исследовании почв в Шотландии). Небольшая часть докладов была посвящена более общим почвенно-географическим вопросам. Из них, однако, фактически

¹ В действительности, однако, в этой области сделано несколько больше, чем это сообщил докладчик.

¹ До последнего времени, не считая Финляндии и Польши, они распространялись лишь в Германии, Венгрии и Румынии.

состоялся лишь доклад автора настоящего очерка „О роли почвы в географическом ландшафте“ и доклад W. Ogg'a „О взаимоотношениях между почвами, климатом и растительностью по данным Шотландии“. Доклад Ogg'a представляет не только местный интерес, так как на территории Шотландии, согласно его исследованиям, получают типичное развитие, с одной стороны, подзолы и подзолистые почвы, с другой, бурые почвы. Проблема географического расчленения бурых почв от подзолистых представляется особенно интересной и давно уже привлекает внимание выдающихся исследователей. Можно надеяться, что Ogg своими добросовестными и интересными работами сумеет осветить ее.

12 классификационных докладов не привлекли особого внимания и, надо сказать, не показали каких-либо достижений.

Более интересны были доклады по картографии. Из них, не считая напечатанного ранее и знакомого русским почвоводам выдающегося доклада Л. И. Прасолова, безусловно первое место следует предоставить докладу известного американского почвовода д-ра Marbut'a „О почвенной карте Соединенных Штатов“. Члены конгресса достойно оценили ту громадную и талантливую работу, которую провел Marbut при сводке и составлении этой карты. Из других картографических работ следует отметить карту почв Румынии (д-р Saidel).

Немногие морфологические доклады, сделанные в секции, сосредоточились главным образом на вопросе об окраске почв. Особенно интересной оказалась работа американского почвовода J. C. Hutton'a, который удачно разрешил трудную проблему „измерения и численного выражения“ интенсивности и характера окраски почв. Hutton применил прибор, основанный на явлении калейдоскопа, в котором диск состоит из секторов: черного, белого, красного и желтого, при чем размеры каждого сектора можно произвольно увеличивать. Помощью этого прибора удалось определить цвет большого количества почв и выразить их величиной относительного участия в площади всего диска каждого сектора. Простота и остроумие способа Hutton'a заставляют признать, что он разрешил проблему изучения почвенных цветов более успешно, чем то пытались до сих пор сделать некоторые русские почвоведы, а также и его соотечественники (доклад Buchnell'я).

Небезынтересны также наблюдения другого американского почвовода А. М. О'Неал'я над влиянием влажности на окраску почв. Согласно этим наблюдениям, окраска изменяется заметно при изменении влажности до 30%, — выше уже не замечается изменения окраски. Любопытно, что совершенно различные по окраске в сухом состоянии почвы могут при известной степени влажности, различной для каждой из них, показать тождественную окраску.

Остальные доклады были посвящены преимущественно химизму засоленных почв — солонцев и солончаков — (Sigmond, Kelley, Joseph) и влиянию петрографического состава горных пород на почвы (Hendrick, Cobb). Доклад д-ра Hendrick'a, предложившего принять минералогический состав материнских пород за классификационный признак, вызвал большие прения. Мы должны указать, что работа Hendrick'a достаточно ярко выяснила крупную роль минералогического состава в процессе почвообразования, протекающем на ледниковых отложениях Шотландии.

Второй по количеству докладов, как и следовало ожидать, явилась секция химии почв. Здесь было заявлено свыше 60 докладов, из которых, однако, добрая треть, по указанным выше причинам, не была сделана. Если принять во внимание, что подавляющее большинство сообщений было сделано на темы о кислотности почв и о поглощаемых почвенными коллоидами основаниях, то можно утверждать, что работы этой секции действительно отразили современные увлечения в почвоведении или, по крайней мере, в одном из важнейших его отделов. Выступления целого ряда известных крупнейших авторитетов в области химии почв — А. J. Sigmond'a, Т. Saidel'я, V. Novak'a и др., несомненно, были интересны, но этот интерес был возбужден уже значительно раньше конгресса работами этих ученых, и теперь слушатели знакомы лишь с некоторыми моментами текущей работы этих ученых. Более законченный характер имел прекрасный доклад также хорошо известного своими работами над почвенными коллоидами швейцарского ученого д-ра Wiegner'a: „Über Basenaustausch“. В этом случае членам конгресса была представлена стройная и превосходно обоснованная экспериментами физико-химическая гипотеза, излагающая закономерность явлений поглощения минеральными коллоидами

(пермутитами) из растворов оснований, извлечения этими растворами оснований из пермутитов и равновесия между первым и вторым процессами. Едва ли нужно говорить о том, что гипотеза д-ра Wiegner'a должна сыграть крупнейшую роль в изучении минеральных коллоидов.

Нельзя также обойти молчанием интересную работу, представленную секции делегатом университета в Иерусалиме Dr. A. Reifenberg'ом, озаглавленную: „The function of silicic acid as a protective colloid in the formation of Mediterranean red soils“. Центр тяжести работы заключается в эксперименте, демонстрирующем защитное действие коллоидальной кремнекислоты на золи окиси железа глинозема, при чем псевдорастворы эти были продемонстрированы членам секции. Что касается рассуждений Reifenberg'a о роли этого явления в образовании средиземноморских и в частности палестинских кремнеземов, то они являются несколько гипотетичными. Не остается сомнения, что эксперимент Reifenberg'a значительно расширяет наши представления о роли кремнекислоты в коре выветривания.

Заслуживают внимания доклады профессора университета в Миссури Richard Breadfield'a, и из них особенно „Variables involved in the flocculation of colloidal clay“, который стоит в тесном отношении к идее К. К. Гедройца об ультрамеханическом анализе почвы, а также доклад двух американских ученых из университета в Теннесси W. H. Mac-Intire'a и W. M. Schaw, озаглавленный „The absorption of $\text{Ca}(\text{OH})_2 - \text{CaSO}_4$ by soil, as a possible index to colloidal alumina and silica“, представляющий исключительно большой интерес, так как методология определения коллоидального глинозема и кремнезема в почве является вопросом первостепенной важности в учении о типах почвообразования.

Заседаний других секций мы не имели возможности посещать. Руководствуясь названиями докладов и печатными резюме некоторых из них, мы можем сказать, что в секции биологии (правильнее микробиологии) почв интерес сосредоточился, главным образом, на явлениях круговорота азота в почве. Явления микробиологического превращения минеральных элементов получили незначительное место. Из многих заявленных, но не сделанных докладов, нельзя не отметить с сожалением отсутствие исключительной по своему значению работы московского микробиолога

К. Рудакова о бактериях превращений соединений фосфора в почве.

Небольшое количество докладов 1-й секции было посвящено, главным образом, механическому анализу почв, а доклады 4-й (плодородие) и 6-й (мелиорация) секций — также немногочисленные — были посвящены по преимуществу частным вопросам и, конечно, не могли охарактеризовать состояния учения о почве.

Конгресс закончился 22-го июня, при чем вынесено было постановление о созыве следующего Международного Конгресса в 1930 году в Ленинграде, и президентом этого конгресса был избран академик К. Д. Глинка.

Этим, однако, не ограничилось наше пребывание в Америке и знакомство с американским почвоведением, так как после заседаний конгресса была организована большая 29-дневная экскурсия, в которой приняли участие и все русские делегаты.

Выехав 23-го июня из Вашингтона специальным поездом, мы направились на юг и последовательно посетили штаты: Северную Каролину, Теннесси, Георгию, Миссиссиппи, Миссури, Канзас, Колорадо, Юту, Неваду и несколько пунктов Калифорнии, кончая Сан-Франциско, куда мы прибыли 7-го июля.

Осмотрев город, 8-го июля мы выехали на север и после остановок в Berkeley (Калифорнийский университет), Cornwallis'e и Seattle'e переехали в Канаду, где имели остановки в штатах: Британской Колумбии, Альберта, Саскачеван и Манитоба. 16 июля мы снова переехали границу Соединенных Штатов и направились в Чикаго, сделав на пути остановки в штатах Миннесоте (Winnipeg и Minneapolis), Айове и Иллинойсе. 20-го июля из Чикаго выехали в Вашингтон, на пути к которому имели остановки в штате Индиана. 22-го июля мы распростились в Вашингтоне с нашими гостеприимными хозяевами, а 23-го уже отплыли из Нью-Йорка в Европу.

В качестве туристов нельзя не высказать глубокой благодарности организаторам нашей экскурсии, постаравшимся в этот короткий срок познакомить нас с самыми разнообразными достопримечательностями Соединенных Штатов и Канады (многочисленные заводы и фермы, знаменитые бойни Чикаго, национальные парки Колорадо и Канады, чудеса кинематографического искусства в Голливуде (Лос-Анджелос), город мормонов у

Соляного озера, апельсиновые роши Riverside'a, подъем на одну из крупнейших доступных вершин скалистых гор Pike's Peak и пр.).

В качестве же почвоведов многие из нас неоднократно выражали сожаление, что все это занимает настолько много времени, что для выполнения главной задачи нашей экскурсии — ознакомления с почвами Соединенных Штатов и Канады и их изучения в лабораториях университетов и опытных учреждений — остается значительно меньшая его часть.

Все-же наша поездка и в этом отношении сыграла несомненно крупную роль. Особенно интересными для нас оказались юго-восточные штаты — от Северной Каролины до Канзаса, где мы познакомились со своеобразными красноцветными почвами, неизвестными на территории СССР¹.

В Калифорнии, Канаде и вообще на всем последующем пути мы наблюдали уже более знакомые нам формы почв сухих степей, степей, прерий и лесной зоны умеренного пояса. Однако, во многих случаях приходилось отмечать много особенностей как в морфологии почв, так и условиях их распространения, которые значительно расширили наши почвенно-географические представления, воспитанные, главным образом, на более наглядных и простых условиях распределения почвенного покрова Европейской России. Широкое распространение форм, близких нашему, так называемому „выщелоченному чернозему“ в прериях Канады, оригинальные песчаные почвы Миннесоты, аналоги которых встречаются у нас лишь в очень ограниченном распространении, и своеобразные темноцветные почвы под лесами Индианы — не могли не привлечь нашего внимания и не вызвать на месте же оживленного обмена мнений между нами и американцами. Не лишнее отметить, что в интересном вопросе о т. наз. деградации степных почв под влиянием наступающей лесной растительности американцы проявляют значительную осторожность и охотно избегают термина „деградированный чернозем“, считая, что явление деградации не является еще доказанным для всех случаев, в которых морфология почв отклоняется от типичных черноземов, обнаруживая признаки большей выщелоченности.

В то же время в экскурсии ясно выделились преимущества русской школы почвоведения в методах полевого исследования почв (учет рельефа, выбор места для почвенного разреза, морфологические признаки почвы и т. д.), и нам неоднократно приходилось отмечать промахи, допущенные в этом отношении со стороны наших хозяев.

Подводя итоги нашим впечатлениям и наблюдениям на конгрессе и во время экскурсии, мы приходим к следующим заключениям.

Вашингтонский конгресс не обнаружил во всей полноте достижений европейской почвенной науки. Этому помешало, во-первых, отсутствие большого количества ученых Европы, а во-вторых, стремление (быть может и невольное) организаторов придать конгрессу более агрономический, чем почвенный характер. Возможно, что последнее обстоятельство и помешало привлечь целый ряд ученых, работы которых протекают в области теоретического почвоведения, а также вопросов, тесно с ним связанных¹.

Если бы мы не знали последних работ некоторых европейских ученых в области изучения процессов выветривания и почвообразования (например, исключительно интересные работы Н. Narrassowitz'a), мы могли бы подумать, что в этом направлении почвоведение почти прекратило свое развитие. Если бы наши устные беседы с немецкими делегатами не обнаружили те интересные темы, над которыми работают в Германии представители лесного почвоведения, мы такой же приговор должны были бы вынести и этой отрасли нашей науки.

В действительности, однако, Вашингтонский конгресс не был в этом смысле „международным“ и познакомил своих членов более или менее основательно с характером и состоянием лишь американского почвоведения.

Охарактеризовать это состояние в кратких словах можно следующим образом: в американском почвоведении можно различить три течения: 1) так называемое „профильное почвоведение“, близкое нашему географическому, 2) физико-химическое направление и 3) изучение во-

¹ В противоположность нашим и западно-европейским почвенным съездам, здесь не были привлечены к работам даже американские географы, ботаники-географы и геологи-потретичники, а присутствие некоторых европейских имело почти случайный характер.

¹ Только в Крыму и Закавказье встречаются и у нас подобные формы почв.

просов плодородия пахотного слоя культурных полей.

Первое направление, возглавляемое выдающимся, исключительно талантливым ученым D-г Marbut'ом, и строится на принципах, тождественных принципам нашей Докучаевской школы. Сосредоточивая свое внимание, однако, почти исключительно на землях, обращенных под полевые культуры, и на соответствующих районах и почти не простираясь на другие обширные области (горные районы, пустыни), оно поневоле менее, чем Докучаевское, связано с физической географией и такими ее отраслями, как география растений.

В некоторых отношениях оно, быть может, и опередило русскую школу (напр., оценка горной породы как фактора почвообразования), в других же, несомненно, не достигло еще нашего уровня (методы полевого исследования и картография).

Физико-химическое направление — аналогично тому, которое у нас возглавляется проф. Гедройцем. Представители его работают в контакте с профильным почвоведением и поэтому изучают физико-химические свойства действительно почв, а не случайных образцов земли. Типичным центром его развития является Калифорнийский университет, где, в лице двух учеников покойного Hilgard'a — С. F. Shaw и W. P. Kelley, — осуше-

вляется связь профильного почвоведения с физико-химическим.

Что касается третьего направления, наиболее ярко представленного работами опытной станции и колледжа в New-Jersey, то его в сущности нельзя причислить к почвоведению в нашем смысле, так как его представители пока еще далеки от современного учения о почве. Это не мешает им, понятно, выпускать очень ценные работы химического и химико-бактериологического характера (напр., работы S. A. Waksman'a); но несомненно в то же время, что работы эти или не связаны с развитием почвоведения, или эта связь ограничивается небольшими частными вопросами. Нельзя также и сомневаться в том, что намекающаяся в последнее время связь этого направления с профильным почвоведением впоследствии поведет к его слиянию со вторым „калифорнийским“ направлением и к тому, что темы и вопросы, разрабатываемые его представителями, получат более широкое значение и более глубокое содержание. Пока же это направление нельзя считать аналогичным тому, которое проводится в работах наших известных почвоведов-агрономов (С. П. Кравковым, Н. М. Тулайковым и др.), так как последние, как известно, давно уже стоят на твердой почве Докучаевского учения.

Из поездки по Монголии.

А. Я. Тугаринов.

Страна безлесных, пустынных гор, ветров, летнего зноя и зимней стужи, страна, где еще ходят стада крупных копытных млекопитающих, где сейчас, как и много столетий назад, кочуют скотоводы-номады — такова Монголия, на сотни километров раскинувшаяся среди высоких нагорий Центральной Азии. Высоко поднятая над уровнем моря, удаленная от его берегов на тысячи километров, с резко своеобразным континентальным режимом — она несет в своих ландшафтах, условиях распределения организмов, их сочетаниях неповторимые в других странах, на других континентах черты. Явления мощной деятельности экзогенных сил с разнообразием деструкционных процессов, формы рельефа, слагающиеся под их воздействием, феномены пустынного геохимизма, непосредственный контакт горной полупустыни, степи и альпийского луга, наконец, четко выраженные следы былого оледенения наряду с действующими ледничками значительных поднятий на западной окраине — все это делает Монголию страной, изобильной объектами исследования для географа и натура-

листа. Более того, можно с уверенностью сказать, что изучение ряда явлений, имющих место на территории современной Монголии, может дать ключ к пониманию многих особенностей географической среды и природной обстановки прилегающих частей Сибири и не только в настоящем, но и в недавнем геологическом прошлом. Естественно поэтому тот интерес, с которым мы можем подходить к изучению Монголии. А если прибавить сюда то крупное значение, которое играла территория в более отдаленные времена, являясь родиной большого ряда животных форм, ныне исчезнувших, — всестороннее изучение огромных монгольских пространств приобретает исключительное значение.

Как участнику работ Зоологического отряда Комиссии по изучению Монголии, летом минувшего года мне удалось посетить ряд интересных уголков этой своеобразной страны. В настоящей статье я хотел бы коснуться некоторых из сделанных наблюдений обще-географического характера.

I. У подножья Хангая.

Пейзаж северной Монголии своеобразен. Основным его элементом являются горы — безлесные, то сглаженные, плосковерхие, то размытые, с крутыми осыпями, скалистыми выступами, гранитными развалами по гребням. Дорога все время взбегает на перевалы, вьется между обточенных ветром скал, блестящих пустынным загаром, то ныряет в межгорные западины, чтобы снова медленным подъемом взобраться на следующий перевал. Редко на дне западины залегают озера, в более обширных понижениях можно встретить солоноватые бассейны. Текучей воды мало. Если и встретится широкая, хорошо разработанная долина, то на дне ее залегают лишь сухое русло, наполняемое дождями потоками, реже извивается небольшая ручеек. Но он не надежен и, пройдя несколько килом., неожиданно уходит под землю, рассыпается в наносах, чтобы где-нибудь ниже снова показаться на поверхность и снова нырнуть. На более значительных перевалах, по вершинам возвышенностей чувствуется вертикальная зональность —



Рис. 1. Монастырь Ламан-геген.

растительный покров, резко ксерофитный в понижениях, разнообразится появлением более влаголюбивых форм, по менее инсолируемым склонам приобретает характер луговой; в почве заметно большее количество перегноя. Нигде ни дерева, и нужно глубоко проникнуть вглубь Хангая, к водоразделам с бассейном Енисея, чтобы на северных склонах, в верхнем поясе возвышенностей, встретить первые рощи лиственниц. Животная жизнь также бедна и однообразна. Если не считать птичью мелочь в виде жаворонков по преимуществу, останавливают внимание дрофы (*Otis dubowskii*), орланы (*Haliaeetus leucorhynchus*), а на луговых местах по низинам журавли красавки (*Anthropoides virgo*). На некоторых участках многочисленны сажки (*Syrhaptes pagadoxus*). У них есть излюбленные для кормежки места, и тогда здесь можно видеть сотенные стаи их. Большое оживление вносят антилопы-дзерены (*Gazella subgutturosa*). У них также есть излюбленные пастбища; с ближнего пригорка, взглядевшись, можно различить не мало их стройных, настороженных фигур. Животные обладают удивительной способностью: завидев идущий по дороге автомобиль, они группируются и начинают бежать вдоль дороги, сначала вдалеке, потом все ближе и ближе, стараясь пересечь путь машине. Некоторые в этих случаях успевают перебежать дорогу совсем близко перед

идущим автомобилем, предоставляя возможность любоваться их легким, напряженным бегом. И лишь после этого стадо уходит из глаз. Та же колоннальность и спорадичность в обитании мелких животных — сеноставцев, полевок, хомячков, сусликов: то видишь их в изобилии, то нет ни одного. Редки и колонии сурков. Бросается в глаза полное отсутствие рептилий.

Таков Хангай, вернее его южные предгорья, постепенно понижающимися грядями спадающий к югу, к бессточной озерной долине между ним и прерывистой цепью Гобийского Алтая. Монгольское население здесь, по крайней мере в середине лета, когда пришлось здесь проезжать, весьма многочисленно и сосредоточено ближе к монастырям. В одном из них, Ламан-гегене, за время недельного пребывания удалось довольно близко познакомиться с ландшафтом этого любопытного уголка Монголии.

Ламан-геген, один из крупнейших монастырей Халхи, приоткрылся в просторной котловине на высоте около 2.150 метров н. у. м. Окрестные возвышенности, замыкающие «котловину» почти правильным кольцом, поднимаются еще на 250—300 м.

Если подняться на одну из них, наиболее возвышенную, глазам открывается далекая панорама. На севере массивными, пенепленизированными, во много кв. км площадками выступают вершины Хангая. В бинокль можно рассмотреть, что в разных местах на этих площадках высятся останцы твердых пород в виде причудливых столбов, стен, барьеров и т. п. Во многих местах, несмотря на вторую половину июля, белеют пятна и полосы снегов. Вершины и склоны безлесны. На восток или запад уходит перспектива размытых, разобщенных, вытянутых в меридиональном направлении гряд, постепенно понижающихся к югу. Их склоны то сглажены, отлоги, то поднимаются крутыми уступами со скалистыми выходами пород. На юге — та же уходящая из глаз перспектива снижающихся гряд, а горизонт замыкается массивом Ихе-богдо, одного из звеньев Гобийского Алтая с блестящим карнизом снегов, венчающих его вершину. Как морщинами, все горы изборозжены неглубокими промоинами, разработанными дождевыми водами. Текучих вод почти нет, если не считать ключа, питающего монастырь и окрестные стойбища. Совершенно своеобразную особенность ландшафта составляет почти полное безлесие. Здесь, у Ламан-гегена, проходит южная граница горных лесов. На ближайшей к монастырю возвышенности, на северных склонах в ложбинах, протянулись небольшие полосы лиственничных рощ. Их нижняя граница определяется высотой 2.400 м, а верхняя 2.550 м, т. е. они лежат в вертикальной зоне всего каких-нибудь 150—180 м. Поднимаясь к ним, встречаешь все ту же флору открытых сухих мест, общую для всех склонов, и только близ опушки начинают попадаться виды, определенно связанные с большей влажностью. Лес состоит исключительно из лиственницы (*Larix sibirica*); деревья, хотя и достигают значительной толщины, но уродливые, явно угнетенные. В наиболее влажных и затененных участках леса есть моховой покров, а в составе подножного пейзажа присутствуют характерные виды сибирской тайги. А над лесом, на вершине горы, по ее открытым сухим склонам, вечно обвееваемым ветрами, снова общество ксерофитов с примесью видов высокогорья. Однако, повторяю, эти

островки леса составляют деталь ландшафта, теряющуюся на безграничном пространстве открытых гор. Здесь для географа и ботаника представляется счастливым сочетание условий для изучения явлений, составляющих характернейшую черту центрально-азиатских нагорий — непосредственного контакта ксерофитной растительности с субальпийской и альпийской. То же можно сказать и о животном населении. Сошлюсь на такой пример. На вершине одной из возвышенностей на южном склоне держится в изобилии чекан - плешанка (*Oenanthe pleschanka*), населяющий в степях южной Сибири открытые, сухие, каменистые склоны, береговые обрывы и т. п. Через несколько десятков метров на северном склоне той же возвышенности гнездится конек (*Anthus spinoletta blackstoni*), в Саяне и Алтае характерный житель альпийской зоны выше лесного предела. Соответствующим образом реагировала и растительность. В приведенном случае контакт получается в связи с различием в положении склонов, когда на определенной вертикали на инсолируемых склонах еще господствует степь, а на непрогреваемых, северных, уже создаются условия альпийской тундры. На более значительных поднятиях непосредственная смена степных растений и животных альпийцами последовательно происходит на любом склоне, в том числе и южном, но в последнем случае изогипса этой смены располагается выше, чем на всех других. Таким образом, здесь мы присутствуем при совершенно исключительном явлении выпадения целой вертикальной зоны — пояса лесов, — явлении, еще не получившем достаточно убедительного толкования и скорее всего стоящем в связи с резкой континентальностью страны. Достоинно внимания то обстоятельство, что здешняя лиственница будет западно-сибирская форма (*Larix sibirica*), но не восточно-сибирская ее заместительница (*Larix dahurica*). Общий фаунистический облик района сближает его с Алтайско-Саянской горной страной. Элементы более низкой, пустынной гобийской окраины здесь еще отсутствуют, но и животное население тайги чрезвычайно обеднено.

II. Озеро Орок-нор.

Полтора ста километров, отделяющих Ламанген от озерной долины, в которой залегли крупные соленосные бассейны, дают ряд картин постепенной смены ландшафта в сторону опустынения. Особенно интересным и резким этапом в этом отношении является местность по р. Туин-голу, в 70 км от озера Орок-нор, где круто обрывается к югу один из уступов южных предгорий Хангая, представляющий собою базальтовое плато. Лавовые потоки накрыли горизонтально залегающие песчано-галечниковые наносы. Последующая эрозия размыла и разобщила единое плато, и сейчас видны его отдельные участки и обособленные останцы с горизонтальными площадками-вершинами. Здесь впервые можно встретить большой комплекс характерно пустынных видов растений; появляются некоторые виды птиц, общие с Гобийским Алтаем. Здесь же был встречен скорпион (*Buthus eupeus*) — наиболее северное его местонахождение. И чем южнее, ниже и ближе ко дну долины, к берегам Орок-нора, тем пустынее становится местность. В высшей степени характерной

в этом отношении оказывается последняя перед озером гряда — Нарын-хара. Она вытянута с OSO на WNW и сложена кристаллическими сланцами, накрытыми Гобийскими отложениями. Последние находятся в состоянии усиленного размывания и развевания. Глубокие промоины, переносные, незадернованные пески, выходы на голову поставленных сланцев с блестящей черно-бурой полировкой пустынного загара, галечно щебнистые аккумуляции — все это придает местности дикий, пустынный характер. И несмотря на крайнюю сухость, полное безводие, томительный зной — то здесь, то там видишь сравнительно разнообразную растительность, а порой прямо роскошные кусты прекрасных, густо облиственных растений. Так, здесь нашли пышно разросшиеся кустики *Egodium tibetanum*, *Zygophyllum pterocarpum*, *Rheum leucorhizum*, *Pyrethrum discoideum*. В трещинах скал, накаленных солнцем, нашелся новый, ныне описываемый род сложноцветного из трибы *Inula*. Из птиц держались только пустынные чеканы (*Oenanthe deserti*), а на щебнистых местах шныряли круглоголовки (*Phrynoscephalus*).

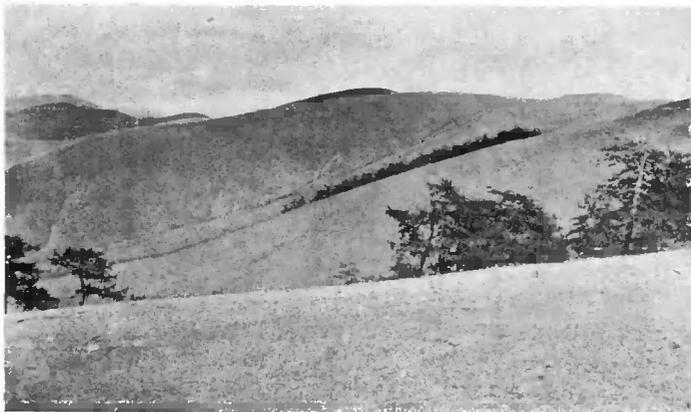


Рис. 2. Высокогорные рощи лиственниц на южных склонах Хангая.

От Нарын-хара, отстоящей от Орок-нора на 10–15 км, приозерная равнина медленно понижается. Пересекая ее от подножья Нарын-хара до берега озера, можно проследить несколько различных типов растительности, связанных в свою очередь с почвенными условиями. Наиболее возвышенная, удаленная от озера периферическая часть занята галечно-щебневой пустыней. Растительный покров чрезвычайно редок. Социальной формой тут является лук — *Allium polyrhizum*; резко выделяется колючая, кустистая *Convolvulus gortschakovi*, усыпанная бело-розовыми колокольчиками, изредка разбросаны кусты караганы. Только саксаульная сойка (*Podoces hendersoni*) вносит оживление в этот унылый пейзаж. Вместе с тем как ниже, ближе к озеру, появляются скопления песков, большей частью задернованных, — картина оживляется. На песках пышно разрастается дэрсун (*Lasiagrostis splendens*), перемежающийся с площадками травянистых лужаек, зарослей ириса (повидимому *Iris ensata*). Чувствуется близость грунтовых вод, а кроме того здесь действует и поверхностное увлажнение разливами р. Туин-гола. Туин-гол, впадающий в сев.-восточной части озера, перерезав гряде Нарын-хара и вступив на приозерную равнину, разбивается на множество притоков, обра-

зую сложную дельту. Главное русло сильно мелеет, хотя и доходит до озера порядочным рукавом, а мелкие протоки, разбившись по равнине, дробятся, исчезают в галечных наносах, выныривают снова, но в большинстве надземными руслами озера не достигают. В случае разлива, питаемого летними дождями, вся приречная часть превращается в сеть рукавов, вода заполняет все углубления поверхности, образуя многочисленные, разных размеров озера, и тогда скорее кажется, что видишь перед собою водное пространство с бесчисленными островками. Еще ближе к озеру, где увлажнение избыточное, получает преобладание галофитная растительность. Поверхность здесь неровная, покрытая буграми давно закрепившихся песков. Понижения между буграми насыщены богатой растворами влагой; при высыхании поверхностный слой цементуется и дает ломающуюся под ногой корку. Здесь обильно разрастаются солянки и полыни. Бугры закреплены или тамариском, или чаще харьком (*Nitraria Schoeberi*).

Озеро Орок-нор представляет бессточный мелководный бассейн-испаритель. Оно удлиненной формы, шириною 10—12 км, длиною 20 км, по



Рис. 3. Озеро Орок-нор. На переднем плане гряда барханов, спускающихся в озеро; на горизонте цепь Гобийского Алтая.

длине ориентировано с запада на восток. Концентрация солей незначительная, по крайней мере у северного и западного берега, близ впадения Туин-гола, вода имеет лишь слабый солоноватый привкус. Берега отлоги, в озеро вдаются длинные косы и отмели, заросли камыша видны далеко среди открытой воды. Поверхность дна покрыта илом, но под ним на небольшой глубине уже чувствуется твердый грунт. Цвет воды мутно-зеленый, в зависимости от освещения дающий разнообразную, красивую игру цветов. Воды озера населяет, повидимому, лишь единственный вид османа.

На северном берегу озера бросается в глаза интересное явление, которое заслуживает быть отмеченным. В некоторых частях воды озера глубокими, извилистыми очертаниями заливами, вдаются в берега, а между ними разбросаны островки. Последние представляют собою не что иное, как бугры и гряды песков. Вода вторглась между ними по низинам, разобщила бывшие когда-то подвижными бугры и барханы. И теперь каждый бугор представляет собою густую поросль — шапку тамариска, вдоль уреза воды окаймленную бордюром

камышей. На плоских берегах есть явления аналогичного порядка. По линии прибоя или в нескольких метрах от берега стоят мертвые кусты тамариска или многолетних солянок, и даже на дне озера, купаясь, можно было наталкиваться на затопленные кусты. Все эти явления, как и ряд других, дают достаточно оснований говорить о том, что горизонт вод Орок-нора в настоящее время повышается. В более отдаленном прошлом стояние вод его было несомненно гораздо более высоким, о чем свидетельствуют сохранившиеся местами высокие прибойные валы, лежащие, судя на-глаз, на 5—6 метров выше теперешнего уровня. После того озеро пережило значительное усыхание, а сейчас, судя по изложенным наблюдениям, его уровень снова повышается. Не исключена вероятность, что это явление стоит в связи с засыпанием этого, сравнительно небольшого водоема сыпучими песками. Последние в виде массивных гряд 10—15 м высотой, с характерными полудунными барханами, спускаются в озеро в северо-западном его углу. Пески движутся по болотистому лугу; между отдельными грядами зеленеют площадки солянок, блестят лужицы воды. Один из таких массивных барханов подходит к берегу главного рукава Туингола, но засыпать его русло, при сравнительно быстром течении, не в состоянии, и падающий в воду песок также выносится в озеро.

Орок-нор имеет очень разнообразное и многочисленное птичье население. Только там, в пустыне, где многочисленное туземное население по религиозным побуждениям птицу не преследует, можно еще видеть те тысячные стаи гусей, уток, бакланов, колпиц, цапель и др., как это имеет место на Орок-норе. На некоторых излюбленных местах птица держится в таком изобилии, что буквально захватывает сидящими и плавающими фигурами не видишь воды. И это лишь только местные, гнездившиеся обитатели; какие же картины птичьей жизни развертываются здесь во время пролета! В камышах шныряют усатые синицы (*Papirus biarmicus*), камышевки, на открытых грядах у воды кормятся стаи куликов (*Limonites temminckii*, *Erolia ferruginea*, *Charadrius alexandrinus* и др.); в воздухе вьются чайки, крачки, медленно проносятся орланы (*Haliaeetus leucogyrus*). На песках, в кустах караганы и тамариска держатся пустынные славки (*Sylvia papa*), саксаульные сойки (*Podoces hendersoni*), среди зарослей дёрсуна обильны жаворонки. На песчаных же участках, под прикрытием караганы, прячутся в норках ящерицы. Из мелких грызунов здесь был встречен хомячок (*Phodopus roborowskii*), до сих пор известный только в Алашане; обыкновенны длинноухие ежи (*Hemiechinus albulus*). На бесплодных пространствах у западной окраины Орок-нора паслись стада куланов (*Equus hemionus*).

III. Ихе-богдо.

Июль и август месяцы в Монголии — период летних дождей. Тогда вздуваются реки, случаются те стихийные ливни, которые работой своих стремительных вод выявляют картины громадных разрушений. Когда мы стояли на Орок-норе в первой половине августа, не раз можно было наблюдать любопытные явления местной погоды. Обычно день

начинался ясным, тихим утром. Громада Ихе-богдо, одного из массивов цепи Гобийского Алтая, четко рисуется на безоблачном небе, поблескивая бордюром снегов на вершине. Часам к 10 над нею начинают появляться облачка, которые все сгущаются, к полудню нарастает неподвижная туча, и вскоре видишь, как над вершиной протянулись полосы дождя. Доносятся раскаты грома, верхняя часть горы уже скрылась в тучах. Они расплываются, нависают над равниной; видно, как из них спускается бахрома дождя, но земли не достигает: прежде, чем капли успевают упасть, они высыхают в нижних, сухих, более нагретых слоях. Идет „сухой дождь“. А над горами грохочет гром, лет дождь; сквозь прорывающуюся пелену туч видно, как по ущельям стремятся бурные потоки. Часа через 2—3 дождь слабеет, но горы еще стоят окутанные пеленой тумана, который не рассеивается до вечера. А на завтра повторяется тот же цикл погоды. Получалось впечатление, что обособленный, высоко поднятый над окружающей равниной массив является конденсатором осадков. Если же район попадал в полосу циклона, понижалась температура, шел обложной дождь — на Ихе-богдо выпадал снег¹.

Ихе-богдо представляет одну из последних, к востоку наиболее возвышенных частей цепи Гобийского, или Монгольского, Алтая (Алтайн-нуру); соперничает с ним еще только соседняя к юго-востоку Бага-богдо. Со стороны Орок-нора, Ихе-богдо падает довольно круто и представляется расчлененной рядом глубоко врезающихся долин, направление которых, приблизительно, совпадает с направлением поднятия. Иными словами, если общее направление Ихе-богдо с WNW на OSO, то основные долины направлены с NW на SO. В своих вершинах долины дают перевальные понижения. Указанное строение связано, повидимому, с тектоникой поднятия. В эти основные долины открываются многочисленные, более короткие и крутые долины второго порядка, направление которых, примерно, перпендикулярно направлению основных. Вторичные долины в свою очередь объединяют ряд поперечных им, еще более крутых и коротких долин третьего порядка. Короче говоря, здесь мы имеем классическую картину эрозии. Помимо того каждый участок склона изоброжден бесчисленными, то более, то менее глубокими промоинами. Отчетливо видно, что при общей подвижности щебенчатого материала незадернованных склонов, он увлекается дождевыми потоками в виде сползающих, вместе с водой, конусов. Максимальное развитие эти явления получают в средней части возвышенностей. Верхняя, более равнинная, задернована и менее расчленена. Все эти массы делювиального материала выносятся к подножью, отлагаются здесь и образуют ту предгорную, слабо покатыю равнину, которая в литературе по Центр. Азии удержала монгольский термин для таких образований — бель.

Рамки настоящей статьи не позволяют подробнее остановиться на описании тех интересных явлений континентально-пустынного выветривания и его участия в выработке форм рельефа, которые имеют место на Ихе-богдо. Поэтому нам остается отметить еще лишь один факт — следы былого оледенения. Они выражены ледниковыми цирками, тро-

¹ Все описанные явления происходили и в Хангае, причем максимум гидрометеоров получали центральные части. В Ламан-гегене дважды, 18 и 21 июля, выпала крупная в таком количестве, что склоны гор белели в течение получаса. Средняя температура дня за время с 16 по 23 июля здесь колебалась в пределах 13 — 17°.

говыми долинами и моренами. Однако, оледенение Ихе-богдо не было сплошным, по крайней мере ряд долин того-же северного склона следов деятельности ледников не несет. Конечная морена не выходила далее подножья северного склона. Одна из глубоких корытообразных долин, со ступенчатым продольным профилем, является сейчас ложом горного ручья; последний подмывает боковые морены, выносит мелкий моренный материал к подножью, на бель, оставляя лишь крупные валуны, которые заполняют все дно долины. В верхней части ее поток вырыл в корытообразном дне, сложенном кристаллическими сланцами, глубокую и узкую шель — каньон с совершенно отвесными стенками, глубиной 15—20 м. Ручей берет свое начало в цирке и питается снеговыми водами. Следует однако заметить, что вследствие энергичной работы деструкционных сил многие следы ледниковой



Рис. 4. Ихе-богдо. Троговая долина с промытым по дну ее каньоном. Дно долины заполнено перемытым моренным материалом.

деятельности несомненно уничтожены, что представляет значительные трудности для фиксации их.

Пустынные склоны Ихе-богдо дают обильный материал для наблюдения границ вертикального распространения животных и растений в этой части Гобийского Алтая. Прежде всего обращает внимание различие в характере и распределении растений и их сообществ в зависимости от направления склонов. В свою очередь наличие известных форм, напр., кустарников, обуславливает присутствие ряда нуждающихся в них птиц, не говоря о насекомых, тесно связанных нередко лишь с определенными видами растений. Далес бросается в глаза локализация животных и растений лишь в определенных участках. Так, напр., если в одних долинах совершенно отсутствовал можжевельник (*Juniperus sabina*), в других он составлял характерную особенность пейзажа. В общем можно сказать, что характерно-пустынный комплекс растений, свойственных окружающей равнине, поднимается до

1900 м абс. высоты. В этом поясе, помимо травянистых растений, характерны виды караганы; по дну долин обычные заросли миндала (*Amygdalus pedunculata*) и *Atrophaxis*. Здесь любят держаться кеклики (*Saccabis chuckar*), пустынные сойки, коныки, *Emberiza godlewskii*, из млекопитающих — алашанский суслик (*Citellus alaschanicus*); сюда же любят спускаться на пастбища горные бараны. Второй — средний пояс — наиболее типичен по своему горному пейзажу и богаче населен. Глубокие ущелья чередуются с крутыми склонами, изборозженными сетью ложбин и промоин. Большинство склонов представляет подвижную осыпь щебня, растительный покров отсутствует и видны лишь отдельные дерновины и кусты многолетних ксерофитов. Многочисленны выступы отвесных скал и гребней. Между 2.200 и 2.600 м лежит пояс можжевельника, на 2.350 м кончается карагана. С этой высоты на северных склонах уже появляется дерновый покров, почвенный слой темный, с значительным количеством перегноя. Начинают попадаться первые альпийцы. Мир пернатых представлен рядом чрезвычайно характерных обитателей. На первом месте из них надо поставить улара (*Tetraogallus altaicus*), с кустарником связан *Caprodacus pulcherrimus*, ни одного выступа скал нельзя себе представить без горных завирушек (*Spermolegus fulvescens*), на отвесных скалах в ущельях держится стенолаз (*Tichodroma tinagia*). На пологих травянистых склонах верхней части пояса любят отдыхать бараны (*Ovis ampon*), тогда как недоступные скалы составляют привычные места козлов (*Sarpa sibirica*). Зато мир мелких грызунов чрезвычайно беден, что, быть может, нужно поставить в связь с щебнистой, подвижной поверхностью склонов. Что касается верхней части Ихе-богдо, докуда удалось подняться, т. е., примерно, 3.000 м, то она представляет довольно унылую картину, конечно, если не говорить о той бесконечно далекой панораме, которая развертывается перед глазами. Здесь ксерофитная растительность окончательно отстает, инсолируемые склоны также задернованы злаковым покровом, а на северных развертывается влажная лугово-тундровая поверхность с моховым покровом и представителями альпийского луга вроде *Lagotis glauca*, *Pleurogune diffusa*, *Saxifraga cernua* и др. Но что здесь поражает, так это полное отсутствие птиц, — явление, трудно объяснимое и исключительное. До этих же высот достигают немногочисленные колонии тарбаганов.

Характеристика Ихе-богдо была бы неполной, если бы мы не остановились на тех новых чертах, которые вносят в ее ландшафт ущелья. Здесь прежде всего останавливает внимание древесная растительность. Если бы она не истреблялась монголами, она была бы несравненно обильнее, о чем говорят торчащие пни. Здешними деревьями являются тополь, береза, облепиха и ива. Они дают по дну ущелий уютные рощицы, служащие приютом лесным птицам. В вершине одного из ущелий пришлось видеть даже порядочные лесные колки из березы. Из птиц тут встретились кукушки, индийская пеночка (*Oreopneuste indica*), пеночка зеленая (*Phylloscopus viridanus*), славка (*Sylvia sibilatrix*), мухоловка (*Alseonax latirostris*). Все склоны Ихе-богдо, гл. обр. в верхнем поясе, служат пастбищами монгольского скота: стада сарыков предпочитают бродить в вершинах крутых, трудно доступных ущелий. всюду видны следы монгольских зимовок.

На всякого, кто попадает в Монголию, кому случается покрывать ее обширные пространства, страна производит впечатление крайней редкости

населения. Можно проехать сотню и более километров, не встретив ни одной юрты, в других местах, правда, наблюдая их несколько десятков, как это было, напр., в районе Орок-нора. Однако, это не значит, что монгольское население не овладело своей территорией, не использует ее для своего хозяйства. Где бы мы ни находились, всегда можно встретить следы стоянок, зимовок; нет буквально ни одного клочка, где бы не было следов выпаса. Если вследствие безводия в известном месте нет летних стоянок, то здесь они располагаются зимой. В местах летовок вся растительность носит следы угнетения, трудно найти нормальный, не обедненный экземпляр. Вся Монголия, без преувеличения, — одно громадное пастбище. Хозяйственный год, передвижения, пищевой режим — короче, все стороны быта всей массы населения — целиком связаны с потребностями и возможностями кочевого скотоводческого хозяйства. В стране господствует определенная стадия культуры, и группа людей, порвавших с ней, еще чрезвычайно незначительна. В монгольской столице, Урге, ныне переименованной в Улан-Батор-хото, оседлого монгольского населения менее всего. Зато, в силу исторически сложившихся условий, заметную роль в жизни населенных пунктов — в торговле, производствах — играют китайцы. Достаточно пройти по узким переулкам китайской части Урги, ее базарам, чтобы убедиться в этом. В своих тесных фанзах китайцы-ремесленники производят буквально все, что требуется кочевникам-монголам, издавна прививая свои вкусы, привычки, навыки; ими проникнут весь материальный быт монгол. Все, что строится сейчас в Урге, — строится китайскими руками. Многомиллионный Китай посылает сюда избыток своей рабочей силы. Оседлость, ремесла, методический физический труд, даже торговля — не свойственны монгольскому населению, и — порывая исконных привычек, оно остается верным своему кочевому быту, странническим традициям.

Громадную роль в жизни народа, как и ранее, играет класс духовенства и монашествующих. Как-то трудно себе представить, попадая в большой религиозный центр, вроде Ламан-тегена, что все его обитатели в сотни и тысячи людей питаются за счет затерявшегося в горах редкого населения, не участвуя в хозяйственной жизни, являясь потребителями, но не производителями материальных ресурсов. Тем не менее все эти служители культа и представители своеобразной духовной культуры имеют достаточное материальное обеспечение за счет массы рядового населения. Господствующая религия, хотя бы в ее внешних формах, еще целиком владеет народными массами, и нужно видеть то оживление, которым пользуются буддийские праздники, пышно, красочно обставляемые в многочисленных хуре и монастырях, привлекая многие сотни населения. И в то же время нельзя не признать, что господствующая религия в ее формах и догматах, привившаяся в условиях замкнувшегося в себе быта, примитивного хозяйства, ныне встает в коллизию с ворвавшимися новыми требованиями жизни. Перед страной, заявившей о своем праве на самостоятельность, стоит решение проблемы, не имеющей прецедентов: в условиях кочевого хозяйства, тесной связи интеллектуальной жизни с религиозно-философскими учениями — как равной войти в семью народов, занять свое место в мировом хозяйстве. А для этого ей прежде всего предстоит порвать с господствующими догмами, выйти из стадии присваивающего хозяйства. Ближайшие годы покажут, как будет развертываться этот процесс.

Новый элемент гафний.

Г. П. Черник.

Гафний был открыт Костером и Хевези в 1922 г. в Копенгагене в физическом институте Бора, и первое сообщение о нем сделано было Бором в Стокгольме.

Открыт он был при помощи специального исследования рентгеновского спектра цирконовых минералов, среди которых, по теории Бора, можно было ожидать, в качестве составной части, элемента с порядковым номером 72.

Первое время французский химик Урбэн (Urbain) пытался оспаривать у Костера и Хевези приоритет открытия элемента 72, о котором он опубликовал еще в 1911 году, присвоив ему тогда же название Celtium. В одной из конечных фракций, полученных Урбэном при расщеплении препарата иттербия на его компоненты (нео-иттербий и лютеций), он заметил в спектре несколько новых линий. Парамагнитные свойства этого препарата оказались также довольно резко отличающимися от таковых же соседних фракций. Основываясь на этом, Урбэн опубликовал об открытии им нового редкоземельного элемента, которому он дал название Celtium.

Одиннадцать лет спустя, другой французский химик, Довилье, исследуя спектроскопически препарат Урбэна, в котором был обнаружен новый элемент, обнаружил, что в спектре его, кроме линий, соответствующих нео-иттербию и лютецию, можно действительно обнаружить, наряду с линиями тулия, две новых линии, видимо, принадлежащие новому элементу. Таким образом, Довилье доказал, что Урбэн действительно обнаружил спектральным путем присутствие небольших количеств нового элемента; что же касается явления парамагнетизма, то таковые, вероятно, имели место под совокупным влиянием компонентов иттербия и тулия и едва ли вызываются новым элементом, количество которого близко к следам. К тому же, как показали все работы, производившиеся с гафнием со времени его открытия, этот новый элемент, аналог циркония, нигде не встречен там, где последний отсутствует, а так как в препаратах Урбэна не могло быть вовсе циркония, то, естественно, не могло быть и гафния.

Таким образом, в настоящее время определенно признано, что приоритет открытия элемента 72 принадлежит Костеру и Хевези. Как было только что упомянуто, гафний является постоянным спутником циркония во всех минералах, где только его можно найти¹. При этом минералы, выделившиеся из более основных магм (каковы, например, сиенитовые магмы), сравнительно беднее гафнием, нежели те, которые принадлежат кислым магмам (например, гранитным)². Это положение определенно выявляется, рассматривая нижеследующий ряд данных:

¹ В природе мы имеем много примеров подобного рода фактов: ниобовая и танталовая кислоты всегда сопровождают одна другую, и совершенно неизвестны минералы, в состав коих входила бы только одна из них; редкие земли представляют второй пример подобного же явления. То же самое можно сказать про металлы платиновой группы и т. п. Разделение между собой подобных близнецов всегда сопряжено с большими трудностями.

² Кислые магмы обычно также являются более богатыми ториевыми и урановыми минералами, нежели магмы более щелочные.

Минералы кислой магмы (гранитной)	Минералы более основной магмы (сиенитовой)	
	$\frac{\text{HfO}_2}{\text{ZrO}_2}$	$\frac{\text{HfO}_2}{\text{ZrO}_2}$
Малокон	0,07	Цирконфавас 0,007
Альвит	0,11	Эвдиалит 0,01
Циртолит	0,4	Эйколит 0,02
Тортвейтит	0,5	Велерит 0,03

Явление это может быть объяснено различием в степени основности окислов циркония и гафния.

Содержание гафния меняется не только в зависимости от природы минерала, в состав которого входит цирконовая земля, но и от месторождения минерала.

Вот несколько чисел, подкрепляющих это положение:

	% ZrO ₂	% HfO ₂	$\frac{\text{HfO}_2}{\text{ZrO}_2}$
Циркон из монацит. песка			
Траванкора	62,3	2,7	0,04
Циркон из монацит. песка			
Бразилии	63,7	1,3	0,02
Циркон из Фридрихсверна	63,96	2,8	0,04
Циркон из Миаса	59,92	5,4	0,10

Замечено, что цирконовые минералы, в состав которых входит много циркония, сравнительно более бедны гафнием, нежели те, в состав которых цирконовая земля входит в меньшем процентном отношении. Так, например, наиболее бедными гафнием являются бразильские циркон-фавас и бадделит, заключающие в себе свыше 90% двуокиси циркония; наиболее же богатыми гафнием (не считая, стоящего совершенно особо, тортвейтита) являются альвиты из Кгагеб и циртолиты из Соединенных Штатов, заключающие в своем составе менее 50% циркона.

Минералы, содержащие цирконий вместе с металлическими кислотами (Nb₂O₅ и Ta₂O₅), ураном и торием, также характеризуются своим сравнительным богатством гафнием. Ториевые и урановые минералы, свободные от циркония, не содержат также и гафния. Тортвейтит представляет единственный из всех известных минералов, в котором отношение

$$\frac{\text{HfO}_2}{\text{ZrO}_2} > 1,$$

т. е., в котором содержание гафния превышает количество заключающегося в минерале циркония.

Альвит представляет также минерал с большим содержанием гафния, хотя количество последнего сильно варьирует в зависимости от месторождения образца.

Замечено, что свежие, не измененные цирконы довольно бедны содержанием гафния, количество же последнего сильно возрастает в разновидностях циркона, подвергнувшихся уже процессу изменения в те древние геологические эпохи, когда в состав минерала вошли, между прочим, редкие земли, уран и торий. Таким образом, подобные материалы, как циртолит, альвит и прочие, оказываются вместе с тем и значительно более радиоактивными, чем цирконы, а так как обычно более богатые торием и ураном минералы часто (но не всегда) содержат больше и гафния, то при исслед-

довании подобных минералов на гафний могут представлять некоторое значение также и радиоактивные методы исследования. Непосредственной зависимости, однако, между увеличением радиоактивности и возрастанием количества гафния, повидимому, не существует.

Благодаря значительному распространению циркония в земной коре (особенно в виде циркона), количество гафния исчисляется также гораздо большим, нежели многих, хорошо знакомых нам элементов. Если принять среднее содержание гафния в цирконе в 0,3%, то, при содержании циркония в земной коре в количестве 0,04%, мы будем иметь для гафния число 0,0012%, — примерно того же порядка, как для меди, бора лития, бериллия и кобальта.

Таким образом, выходит, что новый элемент пользуется большим распространением в земной коре, нежели многие из хорошо известных нашему повседневному обиходу элементов, среди коих можно назвать: цинк, свинец, олово, ртуть, мышьяк, сурьму, серебро и пр.

Расщепление циркония на два компонента несколько напоминает подобную же историю с дидимом, хотя подходы в обоих случаях были различны: расщепление циркония имело более научный характер, будучи следствием теорий Бора и Мозелея, тогда как вопрос о расщеплении дидима решен был путем чисто экспериментальным — разработкой метода, рекомендованного Менделеевым. До классической работы Ауер-фон-Вельсбаха, опубликованной им в 1885 году, мы все считали дидим самостоятельным элементом, определяли его атомный вес, изучали его соединения и так далее, и, хотя раньше высказывались некоторыми учеными мнения о его сложности, но они не могли быть подкреплены научными доказательствами: дидим вел себя во всех случаях как вполне самостоятельный элемент, так же, как и цирконий.

Исследования Лекок-де-Буабодрана и Ауер-фон-Вельсбаха показали ошибочность нашего взгляда на самостоятельность дидима и показали, что он содержит самарий и состоит из двух компонентов — празеодима и неодима, входящих в его состав в разных пропорциях.

После того как вопрос о существовании близнеца циркония был уже более или менее прочно установлен, возник вопрос, насколько были свободны от гафния те эталоны препаратов циркония, по которым установлен был атомный вес этого элемента, принятый в науке. Как и следовало ожидать, все эти эталоны не были свободны от гафния, содержа его от 0,5% до 6%.

В 1924 году Хёнингшид сделал новое определение атомного веса циркония в препарате, абсолютно свободном от гафния (по бромистому цирконию и серебру), и нашел его атомный вес равным 91,22 (вместо принимавшегося до сего времени 90,6).

Теперь возникает вопрос: представляет ли цирконий, из которого только что удалось выделить гафний, уже самостоятельный элемент, или же с ним повторится то же, что имело место с самарием, от которого в 1892 г. Лекок-де-Буабодран отщепил европий, или с эрбием, в котором в 1879 году Клеве открыл присутствие тулия и гольмия, а Лекок-де-Буабодран в 1896 г. обнаружил диспрозий.

Пока, однако, сколько-нибудь научно обоснованных предположений о сложности циркония не было высказано.

Исходя из соображений чисто теоретического характера, Костер и Хевези уже наперед были уверены в том, что если у циркония есть аналог — близнец в лице элемента 72. — то таковой, по своим

химическим свойствам, должен отличаться от него чрезвычайно мало, а потому выделить его из циркония было бы очень трудной задачей. В силу этих соображений, для открытия гафния они обратились к помощи метода рентгеноспектроскопического, представляющего собою лишь частный случай спектрального анализа, давно уже признанного в качестве очень важного вспомогательного средства для химика.

В нескольких словах, — рентгеноспектрографический метод состоит в следующем. Испытуемые вещества помещают на медном антикатоде рентгеновской трубки и снимают спектрофотографию тех спектров, которые дают эти вещества в X-лучах при совершенно тождественных условиях опыта (в смысле вольтажа, силы тока, продолжительности экспозиции и т. п.). Путем сравнения этих спектрограмм между собою в отношении интенсивности линий и спектрограммы, получающейся при тех же условиях опыта от заранее определенного количества данного вещества, судят о количестве искомого элемента в испытуемом препарате.

Метод этот, конечно, дает результаты только с очень грубым приближением, так как целый ряд привходящих обстоятельств влияет на его точность, каковы, например: природа вещества, толщина слоя его, способность поглощать X-лучи и т. п.

Чтобы избежать этих погрешностей, Костер предложил при определении гафния вводить заранее точно определенное количество тантала — элемента, имеющего соседний порядковый номер, и сравнивать интенсивность соответствующих линий, при чем количество тантала выгоднее всего брать приблизительно равное количеству искомого элемента.

Вскоре, однако, обнаружилось, что и этот метод не дает удовлетворительной точности результатов¹ уже по той причине, что интенсивность спектров отдельных элементов смеси не связана прямой пропорциональностью с их количеством и что на интенсивность спектров имеет влияние целый ряд привходящих обстоятельств, как-то: присутствие примесей и зависимость спектра от той формы соединения, в которой вводится эталон, служащий для сравнения². К тому же выбор в качестве эталона тантала имеет еще то неудобство, что продажные препараты его почти никогда не бывают свободны от ниобия, и для получения препарата, за чистоту которого можно было бы поручиться, пришлось бы препараты тантала провести через длинный ряд кристаллизаций, что далеко не везде можно и выполнить (соли Мариньяка K_2TaF_7 или $K_4Ta_4O_{14}F_{14}$ должны кристаллизоваться в платиновой посуде).

Таким образом, применяя этот метод в том виде, как его предложил Костер, при условии полной чистоты танталового эталона, к совершенно чистым препаратам циркония, можно еще надеяться на достижение удовлетворительной точности; что же касается определения гафния непосредственно в минералах, то сколько-нибудь удовлетворительных результатов от непосредственного применения метода Костера ожидать нельзя.

¹ Средняя точность, с которой рентгеноспектрографический метод может обнаружить присутствие данного элемента, — обычно около 0,1%; но метод этот быстрый, и потому он является особенно ценным для химика в тех случаях, когда современное состояние науки не дает ему возможности сколько-нибудь быстро подойти к решению задачи путем химическим.

² Таким образом, далеко не безразлично, брать ли за эталон Ta_2O_5 или TaO_3 .

Ввиду этого сделана была попытка изменить самую природу эталона, беря в качестве последнего не соединение тантала, а другого элемента, также смежного с гафнием, но имеющего ближайший меньший порядковый номер, а именно, лютеция¹.

Подобная замена тантала посредством Lu_2O_3 представляет то преимущество, что рентгеновский спектр его гораздо более сравним с гафнием, нежели танталовый.

К испытываемому препарату прибавляют столько Lu_2O_3 , чтобы интенсивность обоих спектров была одинакова. Взятое количество этого эталона, будучи умножено на 2,5, даст количество гафния.

Такой метод сравнения между собой линий серии К — V_1 гафния и V_2 лютеция — удобоприменим в тех случаях, когда количество гафния незначительно. В случае же обратном, вместо лютеция, в качестве эталона сравнения берут Y_2O_3 , причем сравнивают также линии спектра серии К, но вместо линии V_1 гафния берут линию α циркония и сравнивают ее с линией V_1 иттрия. Количество взятого Y_2O_3 , будучи разделено на 2, даст количество присутствующего циркония, гафний же определится из разности.

Из только что сказанного явствует, что успех рентгеноспектрографического определения гафния зависит в сильной степени от чистоты эталонов.

Уже не говоря про лютеций, получение которого связано с необходимостью производства огромного количества фракционирований, даже получение совершенно чистых препаратов иттрия из продажных его препаратов вовсе не столь просто²:

¹ Этот элемент принадлежит к числу редкоземельных элементов иттриевой группы, представляя один из компонентов иттербия, открытого в 1878 г. Мариньяком при помощи фракционирования эрбиевой земли методом частичного разложения нитратов. В 1906 г. Ауер-фон-Вельсбах, на страницах *Monatsch. f. Chemie* (27, 1906 г. и 29, 1908 г.), выразил сомнение в существовании иттербия в качестве простого элемента, и, при помощи метода фракционирования двойных аммониевых оксалатов, ему удалось расщепить иттербий на два компонента: первый, с атомным весом 172,9, назван был им альдебараньем, а второй, имеющий атомный вес 174,2, — кассиопием.

Независимо от Ауер-фон-Вельсбаха, тех же результатов достиг Урбэн в 1907 г. при помощи фракционирования нитратов из азотно-кислого раствора. Элемент, соответствующий альдебаранью, им назван нео-иттербием, а обладающий свойством кассиопия — лютецием.

Последняя номенклатура Урбэна была принята Международной Комиссией по установке атомных весов, ее будем поэтому держать и мы.

Прим. ред. Желющие ознакомиться более подробно с современным состоянием наших сведений о редких землях могут найти подробности во II томе „Основ химии“ Менделеева, изд. 1927 г., где в приложении помещена соответственная статья G. Urbain.

² Существующие в продаже препараты редких земель, даже снабженные этикетками первоклассных фирм, в смысле своей чистоты не выдерживают даже самой снисходительной критики, содержа подчас свыше 10% примесей, не взирая на то, что снабжены надписями „purum“ и „purissimum“. В довоенное время выдавались в смысле своей чистоты препараты изготовления Drossbach'a — этого, пользовавшегося всемирной известностью знатока-практика в области редких земель. В 1900 году на Парижской Всемирной

как известно, освободить препарат иттрия даже от тербиевых земель (помощью фракционированных кристаллизаций этил-сульфатов, двойных калиевых сульфатов или муравьинокислых солей) требуется положить много труда и времени; для получения же абсолютно чистых эталонов иттрия надо провести препарат, освобожденный от тербиевых земель, через ряд фракционированных осадений (например, аммиаком, щавелевой кислотой, желтой кровяной солью, средним хромовокислым калием и т. п.), фракционных разложений (например, термического разложения нитратов), либо через „метод окислов“. Мы намеренно отметили здесь кое-какие подробности с целью показать, что применение физических методов для замены ими химических исследований иногда сопряжено со столь большими затруднениями, что, несмотря на их кажущуюся затрату и быстроту получения окончательного результата, нередко приходится вовсе от них отказаться.

Повидимому, подобное обстоятельство подчас может иметь место и в настоящем случае: получение необходимых эталонов лютеция, по своей трудности, далеко оставляет за собой непосредственное отделение гафния, хотя бы по методу кристаллизации двойных флюоридов; также точно и очистка покупного препарата иттрия тоже представляется задачей, если и не более сложной, то ни в каком случае не менее простой, нежели непосредственное выделение гафния мокрым путем.

Исключение может представить только тот случай, когда требуется сделать целую серию количественных определений гафния: время и труд, потраченные на изготовление эталонов, может в этом случае покрыться быстротой производства целого ряда количественных определений рентгеноспектрографическим методом.

Последний метод определения гафния не есть впрочем единственный: кроме него существуют еще другие, уступающие ему, однако, в точности.

Точный атомный вес нового элемента пока еще неизвестен, так как нужный для его определения абсолютно чистый препарат еще не получен. Первые попытки Хевези его определения по методу сульфатов, исходя из гептафлюорида $(\text{NH}_4)_3\text{ZrF}_7$, окончились неудачей, почему обратились затем к четырехбромистому гафнию (HfBr_4) и вычислили атомный вес элемента, исходя из отношения $\text{HfBr}_4/\text{Ag}_4$.

Для препарата, содержащего 0,16% ZrO_2 , он определился равным 178,33, а для препарата с 0,57% ZrO_2 получилось число 177,79. Таким образом, с поправкой на цирконий, атомный вес гафния определился равным $178,6 \pm 0,05$. Металлический гафний получен был путем восстановления H_2HfF_6 при помощи металлического натрия. По определению Хевези и Берггунда, удельный вес двуокиси гафния равен 9,68, то-есть значительно больший, нежели удельный вес циркония (5,73).

Двуокись гафния получается путем нагревания сульфата его сначала до 400°, а затем продолжительного прокалывания полученного вещества

— выставке специалисты всего мира с восторгом любовались огромными количествами (подчас в несколько килограммов) ярко-зеленых солей празеодима, нежно-фиолетово-розовых — неодима, розовых — эрбия и т. п. Препараты эти выставлены были фирмой Chenal Douillet и приготовлены были талантливым ученым химиком-практиком Demagau, имя которого составляет драгоценнейшее украшение наших современных знаний в области редких земель. К сожалению, в настоящее время подобных препаратов в продаже совсем не существует.

до 1000°. Двоокись гафния почти столь же тугоплавка, как и цирконовая земля, самый же металл плавится только при 2600°.

Металл гафний, полученный путем термического разложения четыреххлористого соединения, столь же мягок и гибок, как медь, ковок и способен вальцоваться.

В заключение надо сказать несколько слов об определении гафния химическим путем. Как уже упомянуто было раньше, гафний представляется настолько сходным по своим химическим свойствам с цирконием, что об отделении его от последнего при помощи какой бы то ни было одной операции не может быть и речи. В этом отношении химик должен призвать себе на помощь те же методы фракционированных кристаллизаций, осаджений, растворов и возгонки, к которым он прибегает при разделении между собой редких земель и применяет для разделения металлических кислот.

Среди этих методов, как известно, одно из самых видных мест занимает способ фракционной кристаллизации солей, но для успешного проведения его требуется, чтобы фракционируемая соль обладала высокой степенью постоянства в отноше-

нии к растворяющему средству. Ввиду этого, в отношении применения этого метода к разделению циркония от гафния, нельзя брать солей, в состав которых гафний или цирконий входят в качестве катиона.

Поэтому-то, оперируя с циркониевым материалом по методу фракционных кристаллизаций, необходимо брать исключительно комплексные соли, в состав которых оба эти металла входят в качестве комплексного аниона.

Краткость настоящей заметки не позволяет сколько-нибудь подробно остановиться на описании методов химического отделения гафния от циркония. В нескольких словах, — они сводятся к следующим способам: фракционированной кристаллизации двойных аммониевых флюоридов, фракционированию двойных калиевых флюоридов, фракционированию фосфорно-кислых солей, переработке хлоридов и оксихлоридов, фракционной кристаллизации комплексных двойных шавелевых солей со щелочными металлами, фракционному осаждению аммиаком, уксусно-кислым натрием и гипосульфитом и т. п.

Кроме этих методов предложен также ряд способов обогащения гафнием.

Научные новости и заметки.

АСТРОНОМИЯ.

Определение разности долгот Пулковско-Гринич по радиотелеграфу произведено было в 1925 году сотрудниками Пулковской Обсерватории Я. И. Беляевым и Н. И. Днепровским. Результат получается следующий:

2 часа 1 мин. 18,572 ± 0,0018 сек.

Небезынтересно отметить, что первое определение разности долгот Пулковско-Гринич было сделано в 1843/44 годах хронометрическим путем, по инициативе В. Я. Струве. Оно дало разность:

2 часа 1 мин. 18,67 сек.

(Доклады Акад. Наук, 1927, А, № 15). Л. Б.

ХИМИЯ.

Пирофорные сплавы. Газокалильный свет Ауер-фон-Вельсбаха в первые годы своего появления оказался очень серьезным конкурентом электрическому освещению и, почти ни в чем не уступая последнему, буквально воскресил газовое освещение, приближавшееся к своей окончательной гибели вследствие непосильной борьбы с электричеством.

Изобретение Ауера вызвало к жизни специальную отрасль промышленности — изготовление колпачков накаливания, которых одна только Германия изготовляла около 300.000.000 штук в год, для чего ей приходилось перерабатывать на своих фабриках около 3.300 тонн монацитовых концентратов, причем в качестве отброса производства получалось около 2.300 тонн окислов редких земель (преимущественно цериевой группы).

Однако производство колпачков накаливания, состоявших из 99% двуокиси тория и 1% окисла церия, ни в каком случае не могло использовать ту массу окислов редких земель, которая являлась отбросом при производстве нитрата тория; мало помогая делу утилизации этих отбросов спрос на соединения церия со стороны медицины, керамики,

красочного производства и химической технологии (например, для изготовления контактных масс) и т. п., — все это далеко не могло использовать сколько-нибудь значительную часть остатков производства, и огромные отвалы их все более и более накапливались при заводах, изготовляющих азотно-кислый торий.

К числу лиц, трудившихся над разрешением проблемы практического использования редкоземельных остатков, принадлежал и Ауер-фон-Вельсбах. Его внимание привлекли, между прочим, сплавы редкоземельных металлов с другими металлами, указанные еще в 1844 году Берцелиусом, и свойства пирофоричности подобных сплавов, не использованные до сих пор практикой.

Заслуга Ауера и заключается в том, что он указал на возможность практического применения подобных сплавов для воспламенения горючих газов и паров, легко воспламеняющихся жидкостей, а также с целью замены спичек.

Под названием **пирофорных сплавов**, или **пирофорных масс**, мы разумеем преимущественно сплавы металлов группы церия с другими металлами (преимущественно тяжелыми), обладающие свойством, при ударе и сильном трении с очень твердыми телами (как, например, со сталью), отделять небольшие частицы, сами собою воспламеняющиеся на воздухе и могущие воспламенить горючие газы и пары. Замечено было также, что свойством пирофорности обладают не только вышеупомянутые сплавы, но и самые редкоземельные металлы, если только они приведены в достаточное мелко-раздробленное состояние.

Своевременно было сделано много попыток объяснения явлений пирофорности, был предложен целый ряд более или менее остроумных гипотез, но все они встречают некоторые возражения. К числу наиболее распространенных принадлежит, кажется, объяснение, данное Келлерманом; он усматривает причину большей пирофорности сплавов редкоземельных металлов с тяжелыми, сравнительно с чистыми редкоземельными металлами, в том, что при скользящих ударах острых выступов стали о твер-

дые сплавы церитовых металлов с тяжелыми отделяются меньшей величины частицы, требующие для своего воспламенения меньшее количество теплоты, нежели то, которое потребно для воспламенения более толстых и грубых стружек, которые при тех же условиях даются самыми церитовыми металлами. Хотя пиррофорными свойствами обладают многие сплавы редкоземельных металлов с тяжелыми, но наиболее резко они выявляются в сплавах их с железом.

По Ауеру, хорошие пиррофорные сплавы приблизительно соответствуют формулам Fe_2Ce или Fe_3Ce_2 . Из одного килограмма пиррофорного сплава¹ получается около 5.000 „кремней“², причем один кремль может дать до 900 зажиганий.

Совершенно неизменяющихся на воздухе пиррофорных сплавов не существует, но кремни хорошего качества должны оставаться годными к употреблению в течение двух лет. Если желают их хранить в течение более длительного периода времени, то их необходимо покрывать особым лаком или держать под керосином, либо совершенно нейтральным парафиновым маслом.

Существует целый ряд пиррофорных сплавов. Таковы, например, сплавы церия с магнием, церия с цинком, с никкелем, с кобальтом, сплавы железа с сурьмой и легкими металлами, или без оных. Содержание в последних железа не должно превышать, однако, 50%, иначе, в смысле пиррофорности, они оказываются не удовлетворительными. F. Krieger предложил пиррофорные сплавы, содержащие сурьму и марганец, хром и титан, алюминий и магний.

Некоторые из этих сплавов представляют перед сплавом железа с церием, между прочим, то преимущество, что они отличаются значительно большим постоянством на воздухе. Существуют пиррофорные массы, могущие воспламениться на воздухе без механического воздействия — вроде царапания, скользящих ударов и т. п. Таков, например, сплав редкоземельных металлов со ртутью, предложенный Г. Беком (Beck). Им же предложен был ряд пиррофорных сплавов, состоящих из сплавов металлов редких земель с кальцием, кадмием, свинцом, медью, марганцем, железом и хромом (относительно сплавов их с алюминием и магнием было уже упомянуто раньше). Степень пиррофорности подобных сплавов он предложил регулировать при помощи введения в него индифферентных веществ, как-то: кизельгура, песка, глины и т. п. Предложено также много других пиррофорных сплавов.

Наиболее сильными пиррофорными свойствами обладает сплав редкоземельных металлов с 25% платины. Само собой понятно, что высокая стоимость платины делает практическое использование подобных сплавов невозможным.

Однако, область технического применения редкоземельных отбросов торисового производства для пиррофорных сплавов далеко еще не решает вопроса об использовании всех этих отбросов, количество которых постепенно накапливается в виде больших отвалов вблизи фабрик, занимающихся изготовлением нитрата-тория.

Г. П. Черник.

Свойства чистого марганца. На годичном собрании Института Железа и Стали в Лондоне (в мае с. г.) был доложен ряд работ о получении и свойствах чистых металлов: хрома, марганца, кремния и др. Наиболее полное изучению подвергся чистый марганец, о котором докладывала

собранию Мэри Гейлер (Marie Gayler). Марганец, имевший 0,7% примесей, получался восстановлением его окиси алюминием. Далее этот металл очищался возгонкой в электрической индукционной печи высокой частоты при температуре несколько выше температуры плавления и при давлении 1—2 мм. Полученный металл содержал всего 0,01% примеси; он серовато-серебристого цвета, очень хрупок, при плавлении в вакууме образует король, который легко растрескивается. Металл обладает большой твердостью и режет стекло; на воздухе не изменяется. Чрезвычайно интересно то, что марганец в интервале температур от обычной до температуры плавления (1244°) может существовать в 5-ти различных модификациях. Критические точки перехода из одной модификации в другую — при следующих температурах: 1) 1191°, 2) 1024°, 3) 742° и 4) 682°. Как температура плавления, так и критические точки определены М. Гейлер с точностью до 1—3°. Микроскопическое исследование показывает, что третье превращение сопровождается изменением кристаллической структуры, в то время как при четвертом наблюдается лишь изменение объема. Первое и второе превращения ближе не изучены.

Небольшое количество примесей заметно отражается на свойствах марганца: он делается хрупче, температуры превращений и плавления повышаются. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*. Bd. 40, 1927, S. 903). О. Зялицев.

Живица из сосны *Pinus silvestris*. До настоящего времени состав живицы (смолы *Pinus silvestris*), чуть ли не единственного исходного продукта для получения русских скипидара и канифоли, был почти совершенно неизвестен; этот пробел ныне заполняется научным исследованием, выполняемым в лаборатории органической химии Казанского университета Б. А. Арбузовым. Первые результаты его только что опубликованы в выпуске 3—4 Журнала Русского Химического Общества за этот год (том 59, стр. 247—264).

Живица, собранная с сосен, сохранялась в герметически закупоренных склянках с притертыми пробками, чтобы избежать действия кислорода воздуха и наступающего от этого изменения первоначального состава. При хранении живицы без доступа воздуха выпадают кристаллы, составляющие твердую часть ее (около 33%—35%), остается жидкая часть, составляющая, таким образом, 65%—67%. При нагревании живицы можно осторожным сплавлением перевести ее в однородную жидкость, дающую при перегонке под уменьшенным давлением (15—20 мм) или с водяным паром, до 35,5% скипидара и около 65% канифоли. Жидкая часть живицы при перегонке ее под уменьшенным давлением дала для разных образцов в среднем 48% скипидара; канифоль в ней в среднем 51,5%.

Полученный из этих продуктов скипидар был затем разогнан для установления его состава; оказалось, что почти весь он переходит от 155,5° до 157,5° (около 87%), выше 157,5° всего около 10%, затем остается небольшой остаток. Первый, главный погон по температуре кипения и удельному весу отвечает α пинену и имеет удельное вращение $[\alpha]_D + 37,95^\circ$.

Пока установлены точно содержание и химический характер главной составной части русского живичного скипидара; изучение твердой составной части его — тех кислот, которые образуют канифоль — будет предметом следующей статьи.

Об образовании живицы, т.-е. смолы, в соснах в том же номере Журнала Русского Химического Общества (стр. 299) имеется статья Г. В. Пигулевского, дающего сводку предыдущих своих работ,

¹ Состав: 70% „Mischmetall“ и 30% железа.

² Совершенно неправильное название пиррофорных сплавов, употребляющихся в зажигательницах: с настоящим кремнем ничего общего у них нет.

сделанных в 1922—1924 годах, о механизме образования эфирного масла и смолы в хвойных деревьях. Им было доказано, что эфирное масло и смола образуются в хвое в первый год ее жизни. Уже с первых дней вегетационного периода в хвое находится значительное количество смолы, но лишь следы эфирного масла; по мере развития хвои идет и увеличение содержания смолы; наибольшее количество ее отвечает периоду наиболее активного роста хвои, и оно затем не увеличивается. Эфирное же масло образуется еще в течение нескольких недель после этого периода.

Б. Н. Меншуткин.

БОТАНИКА.

Бессменная культура злаков. Изучение урожайности возделываемых растений при их бессменной культуре в течение ряда лет, сопровождающееся исследованием почвенных процессов и баланса питательных веществ, представляет большой теоретический и практический интерес. Первые подобные опыты были заложены Лёнисом в Англии в 1844 г. (Ротэмстедт) с озимой пшеницей и озимым ячменем и Кюном в Германии в 1878 г. (Галле) с озимой рожью. Опыты имели целью выяснить влияние бессменных посевов на истощение почвы, обуславливающее соответственное падение урожаев, и изучить „утомление“ почвы и растений, изменение форм и склонность растений к заболеваниям под влиянием непрерывной культуры.

Опыты в Галле и Ротэмстедте обнаружили постепенное падение урожаев ржи и пшеницы. Урожай по десятилетиям в процентах урожая первого десятилетия (для Галле 22,27 центнера на гектар, для Ротэмстедта 11,56 центнера на гектар) на делянках без удобрения были таковы:

Десятилетия	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Галле	100	84	70	55	—	—	—	—
Ротэмстедт	100	92	84	60	73	71	63	53

В Галле несколько меньшее, но все-же заметное уменьшение урожаев наблюдалось и на удобренных делянках (наименьшее по навозу). В Ротэмстедте на делянках с навозным и полным минеральным удобрением падения урожаев, можно сказать, не наблюдается, и, например, в седьмое десятилетие урожай по навозу был выше, чем в первое, на 25%.

В последнем выпуске Трудов Полтавской с.-х. опытной станции (№ 56, 1927) опубликованы данные о 40-летних урожаях бессменной ржи в опыте, заложенном в 1885 году. Урожай зерна ржи без удобрения по трехлетиям (пуд./дес.) были таковы:

1886—88 . .	120	1898—900 . .	58	1910—12 . .	81
1889—91 . .	76	1901—03 . .	56	1913—15 . .	86
1892—94 . .	54	1904—06 . .	80	1916—18 . .	82
1895—97 . .	38	1907—09 . .	81	1919—21 . .	71
				1922—24 . .	73

Таким образом, продолжительное время урожай ржи держится на довольно высоком уровне — около 80 п. зерна (270 п. всей массы); пониженные урожаи двух последних трехлетий объясняются неблагоприятными метеорологическими условиями некоторых лет (1919, 1920, 1923). Анализ полученных на трех опытных станциях результатов показывает, что при близости на всех станциях процентного содержания в почве азота (0,136; 0,112 и 0,154%), который везде, повидимому, находится в первом минимуме, именно обеднение почвы питательными веществами и, в первую очередь,

азотом, а также и ухудшение физических свойств почвы, обуславливают падение урожаев бессменных культур в Галле и Ротэмстедте. Вместе с тем, на лесном суглинке Полтавской станции значительного падения урожаев не наблюдается даже при бессменной культуре ржи без удобрения в течение 40 лет, и как химический анализ, так и вегетационные опыты с почвой не улавливают какого-либо обеднения почвы питательными веществами. В частности, и введение с 1897 года на части опыта дву- и трехпольных севооборотов, с овсом и конским бобом, не создало более благоприятных условий для ржи, а урожай овса после бессменной 15-тилетней культуры ржи были такими же, как и в других опытах опытного поля.

Причину отсутствия падения урожаев в описанном опыте Полтавская станция видит в природных особенностях почвы: в большей нитрификационной способности полтавского суглинка и в богатстве его доступным фосфором.

Интересно сопоставить с этим наблюдения и выводы академика С. П. Костычева о мобилизации азотного фонда в почвах и о задачах регулирования динамики почвенных процессов (см. его статью в „Природе“, № 5, 1927).

Л. Балашев.

ФИЗИОЛОГИЯ.

Об оживлении высушенного уха кролика. В журнале Экспериментальной Биологии и Медицины (№ 17, т. VI, 1927) напечатана работа д-ра Морозова, посвященная физиологии и гистологии муцифицированного уха кролика. Автор, пользовавшийся методикой Кравкова-Писемского, промывал ухо Рингер-Локковским раствором, высушивал его и затем размачивал в том же растворе; после этого ухо помещалось в аппарат и через него пропускались некоторые яды для исследования жизнедеятельности сосудов. Высушивание изолированного уха производилось различным образом: или в эксикаторе над серной кислотой или фосфорным ангидридом, или при комнатной температуре (срезу уха для предохранения загнивания помещается в стерилизованный парафин), или в струе сухого воздуха, или в струе нагретого (до 50° С) воздуха. Высушивание считается окончанным, когда ухо достигло постоянного веса. В зависимости от способа, высушивание оканчивается в 30—40 дней при высокой температуре, и в 70—119 дней при низкой температуре. Высохшее ухо твердо на ощупь, истончено и прозрачно. При высушивании часть воды остается. Для сохранения жизнедеятельности уха способ высушивания роли не играет; не рекомендуется только затягивать этот процесс и повышать температуру выше температуры тела.

Для анализа жизнедеятельности высушенного и размоченного уха автор пользовался пропусканием через бюретку или введением в трубку, соединяющую аппарат с артериальной канюлей, некоторых ядов. Результаты этих опытов следующие. Адреналин в количестве 0,25—1,0 раствора 1 : 1000 вызывал сужение сосудов уха, но не столь резкое (на 10%—35%—68%), как в норме, когда от этих доз наблюдается полный спазм; действие адреналина — скоропреходящее. Никотин в количестве 1,0 разведенный 1 : 200, 1 : 100 и 1 : 75 давал ясное, но быстро исчезающее сужение сосудов. Кокаин в концентрации 1 : 200 расширял сосуды, а 1 : 150 — суживал их. Хлористый барий только в 3 опытах (из 10) дал сужение. Питуитрин (1 см³) тоже суживал сосуды. Сосудорасширители — кофеин и хлоралгидрат — никакого действия не оказали.

Раздражение нерва уха электрическим током, которое (раздражение) в норме всегда вызывает сужение сосудов, на высушенном препарате осталось без эффекта.

Кроме физиологической пробы жизнедеятельности изолированного высушенного уха, автор произвел гистологические исследования. Уже без всякой окраски можно было видеть под микроскопом хорошо сохранившиеся жировые клетки, луковичи волос и мышечные волокна сосудов; такая же картина имеется при исследовании нормальных ушей. Но более детальное изучение гистологии разможенного уха показало другое. Имеется недостаточная гидратация тканей; роговой слой отделен от других слоев кожи; последняя, вообще, мало набухшая; но эпителий кожи сохранен; хрящевая часть уха изменена сильнее; клетки сморщены; в соединительнотканых клетках пикноз, ядра — пикнотические; ядра оболочек нервов уплотнены; хорошо сохранены луковичи волос, клетки саленных желез и сосуды; просвет последних несколько сужен; эластические и мышечные волокна сосудов сохранены; эндотелий же остается не всегда; жир имеется в том же количестве и в тех местах, где он был в нормальном ухе; это показывает, что эмульгирование жира не происходит. Таким образом, наряду с хорошо сохранившимися тканями, имеются участки измененной ткани; это зависит от того, что уши теряют не всю воду и эта потеря идет неравномерно. Измененные ядра клеток указывают на некроз некоторых тканей. Поэтому мумифицированные уши не могут быть названы вполне живыми, и, повидимому, не могут быть возвращены к нормальному состоянию. (Но автор не советует слишком доверяться гистологической картине, т. к. у него имеется опыт с ухом, высушенным на холоду с хорошо сохранившимися тканями, сосуды которого не отвечали на яды). Общий вывод опытов д-ра Морозова таков: гистологическое исследование высушенных ушей, подкрепленное фармакологическими данными, показало резко пониженную жизнедеятельность тканей.

Возникает вопрос, отчего зависит описанная выше реакция мумифицированного уха на яды, специфична ли эта реакция? Автор приходит к заключению, что действие ядов в данном случае — специфично и аналогично действию их на сосуды нормального уха. Это положение он подкрепляет рядом данных. Все исследованные им вещества могут быть разделены на 2 группы: первая группа — сосудосуживатели (все, кроме кофеина и хлоралгидрата) — давала свойственный им эффект; вторая группа — сосудорасширители (кофеин и хлоралгидрат) — вовсе не действовала. Действие первых — специфично, особенно адреналина, при котором иногда наблюдалась пульсация артерий, что имеет место на нормальном изолированном ухе. Но сужение сосудов от этой группы — незначительное (адреналин давал иногда расширение); это объясняется уменьшением жизнедеятельности сосудов вследствие мумифицирования; это же понижение жизнедеятельности проявляется в отсутствии пульсации артерий при пропускании одной чистой Рингер-Локковской жидкости. Отсутствие действия сосудорасширителей зависит от меньшей сохраняемости сосудорасширяющих нервов, по сравнению с сосудосуживающими нервами. Но это же взаимоотношение (правда, в менее резкой форме) имеет место на многих нормальных сосудах. Так как полной утраты жизнедеятельности нет, а имеется лишь ее понижение, то такие яды, как никотин, адреналин, хлористый барий и питуинрин, оказывают свое действие, что зависит от сохранения жизне-

деятельности, главным образом, нервной и мышечной ткани сосудов, которые служат объектом действия указанных ядов.

А. Кузнецов.

Реакция д-ра Манойлова в применении к грибам. В "Известиях Гос. Института Опытной Агрономии" (т. V, № 4, 1927) помещено предварительное сообщение П. Г. Рузинова о его опытах применения половой и расовой реакции д-ра Манойлова к грибам. По словам автора, опыты были поставлены ввиду значения, которое они могли бы иметь, как для того, чтобы приблизиться к пониманию сущности реакции, так и для микологии. Весьма вероятно, что явление гетероталлизма (двудомность у некоторых низших растений) распространено у грибов гораздо больше, чем мы знаем; возможно, что такие явления, как редкое появление плодовых тел у некоторых видов грибов, удастся объяснить их гетероталлизмом, ибо для получения плодового тела необходимо присутствие обоих полов на данном субстрате. Не меньшее значение может иметь и расовая реакция. За последнее время у ряда грибов, в том числе и у самых опасных паразитов, были открыты расы, отличающиеся по вирулентности и другим физиологическим свойствам.

Напомним методику половой реакции Манойлова, она весьма проста и сводится (в одном из вариантов) к следующему: кровь человека разбавляется физиологическим раствором до 2% содержания гемоглобина. К трем куб. см разбавленной крови прибавляется:

- 1) 1% водн. раствора Papayotin . 10 капель
- 2) 1% спиртов. раствора Dahlia . 2—3
- 3) 1% водн. раствора $KMnO_4$. 10 "
- 4) 40% " " HCl . . . 3 "
- 5) 2% " " Thyosinamin . 5 "

Мужская кровь обесцвечивается, женская остается темно-фиолетово-коричневой.

Реакция же, дающая возможность устанавливать принадлежность испытуемой крови к той или иной расе или нации, заключается в том, что к трем куб. см разбавленной крови прибавляется:

- 1) 1% спиртов. раствора Methyleneblaugrün . 1 кап.
- 2) 1% " " Kressylviolett . . 5 "
- 3) 2½% водн. раствора $AgNO_3$. . 3 "
- 4) 40% " " HCl . . . 1 "
- 5) 1% " " $KMnO_4$. . . 3—5 "

Кровь разных наций дает при этом разное окрашивание. Русская кровь, например, дает голубовато-красное окрашивание, а еврейская — голубое.

Половая реакция Манойлова была испытана на грибах еще S. Satina и A. F. Blakeslee (Proceed. Nation. Acad. of Sciences. Vol. 12, № 3, 1926). В их опытах, из 108 штаммов 102 дали правильный ответ, а 6 — неправильный. П. Г. Рузинов повторил эти опыты над спиртовой (60%) вытяжкой мицелия *Phycomyces nitens* Kuntze. Из имевшихся в распоряжении автора 8-ми штаммов 4 имели заранее определенный пол, 2 штамма (+) и 2 (-); реакция дала положительный результат. Из остальных 4-х штаммов неизвестного пола два дали мужскую реакцию, а два женскую. Реакции были повторены по несколько раз и не оставили никакого сомнения.

Расовая реакция была проделана Рузиновым над тремя видами грибов: *Phycomyces nitens* Kuntze, *Thiagemella glauca* (Hagem) и *Sclerotinia Libertiana* Fuckel, причем, вместо указанных

методикой Манойлова 3—5 капель раствора $KMnO_4$, автор рекомендует брать 1 каплю. В результате реакции все три вытяжки резко различались между собой по окраске. Однако, через 5—10 минут выпадал осадок, раствор мутнел, и разница сглаживалась.

Кроме указанных 3-х видов, была проделана реакция с двумя штаммами *Sclerotinia Libertiana* Fackel, принадлежавшими предположительно к двум



M Berthelot

различным географическим расам. Между ними оказалась разница в окраске, хотя и не особенно большая.

На основании произведенных опытов, П. Г. Рузинов пришел к следующим выводам: 1) как половая, так и расовая реакция д-ра Манойлова применима к грибам, 2) расовая реакция, в применении к грибам, еще требует разработки, в частности уменьшения или изменения состава окислителей в рецепте. В. Я.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Столетие со дня рождения Марселена Бертло. 27 октября с. г. в Париже происходило торжественное международное чествование памяти М. Бертло (M. Berthelot), по поводу столетия со дня его рождения. Ниже приводится перевод французского текста адреса, который от имени Академии Наук СССР и Русского Физико-Химического Общества прочитан был русской делегацией от этих учреждений, едвйшей в Париж под председательством академика Д. П. Коновалова.

„Своими исследованиями над способами создания ряда главнейших органических веществ из элементов Марселен Бертло положил прочные основы органического синтеза — это одна из величайших побед современной науки, утверждающая единство химии неорганической и химии живого вещества. Своими многочисленными работами в области термохимии, химических равновесий, взрывчатых веществ, этих могучих разрушителей, но и слуг человечества в деле мирного строительства, он дал основы химической механики. Показав роль микроорганизмов в фиксации азота почвой, он внес ценнейший вклад в растительную и агрономическую химию. Но даже эта обширная область новых открытий была для него слишком тесна: его лучезарный гений осветил тьмы веков, исследуя корни химического знания и первые шаги этой науки.

Своими многосторонними и плодотворными работами Марселен Бертло открыл новые чудесные пути для познания природы и приложения науки на пользу человечества.

История навсегда сохранит его славное имя. Потомство воздаст вечную признательность этому великому, оригинальному и свободному мыслителю, искуснейшему экспериментатору, смелому и неутомимому искателю истины, великому ученому, твердо веровавшему, что могучая наука, которой он служил до последнего дня своей жизни, водворит благословенные времена равенства и братства всех перед святым законом труда: „c'est la Science qui amènera les temps bénis de l'égalité et de la fraternité de tous devant la sainte loi du travail“.

В день первого столетия со дня рождения одного из величайших сынов великого французского народа, столь богатого гениями, Академия Наук СССР и Русское Физико-Химическое Общество от имени всех ученых учреждений и научных работников своей страны, вместе с Францией и со всем ученым миром, чтят память гениального Марселена Бертло“.

Умер **Ог (Emil Haug)**, один из крупнейших современных представителей французской геологической школы, основатель теории геосинклиналей и автор самого содержательного из новейших руководств по геологии.

Эльзасец по происхождению, Ог с 1884 г. начинает работать при палеонтологическом инсти-

туте Страсбургского университета, а с 1888 г. он преподаватель, затем профессор и руководитель кафедры геологии в Сорбонне (Париж). Работы Ога разнообразны. В палеонтологии ему принадлежат выдающиеся исследования по древнейшим аммонейм (онтогенеза, филогенеза, классификация, стратиграфическое значение стадий развития аммоней). Затем, ряд работ Ога посвящен стратиграфии; между прочим, он касался вопроса об отношении русских верхнеюрских (волжских) отложений к западно-европейским; ему принадлежит крупная работа по геологии северной Сахары и др. В области тектоники он занимался строением Альп (теория шарожей), которому посвящено наибольшее количество его позднейших исследований.

Но крупнейшей заслугой Ога надо считать его работы в области изучения последовательных стадий развития физико-географических отношений. Учение о геосинклиналях, вышедшее из Америки (Hall, Dana), он развил в теории движения земной коры, соединяющую в себе контракционное учение и учение об изостазии. Эта теория, по мысли Ога, намечает последовательные этапы развития физико-географических отношений. Совершенно естественно, что она была положена в основу его капитального руководства геологии (*Traité de géologie*), благодаря чему геология в первые, изобретения сырого материала (описания систем), превратилась в действительную историю земли (история геологических периодов), рисующую закономерную эволюцию ее лица. По справедливости мы должны признать этот труд Ога следующей, после книги Зюсса, стадией в нашем понимании жизни земли.

Огромное влияние, оказанное на развитие геологии работами Ога, может быть, наиболее ярко выражается в том, что само представление Ога о геосинклиналях, вследствие колоссального накопившегося вокруг этого вопроса материала, должно уже считаться пройденной стадией этого учения. Однако, как ни велик этот новый материал, он пока предстает перед нами в хаотическом виде, так как никем еще не дан следующий этап его понимания. И теория Ога неизменно продолжает руководить нашей работой.

А. Борисяк.

5-й Международный ботанический конгресс намечен на середину августа 1930 г. в Кембридже. Конгресс организуется по следующим семи секциям: морфология (включая анатомию), палеоботаника, фитогеография и экология, таксономия и номенклатура, генетика и цитология, физиология и микология и фитопатология. Подробности и справки можно получить у секретарей конгресса: Mr. F. T. Brooks, Botany School, University of Cambridge, England, и Dr. T. E. Chipp, Royal Botanic Gardens, Kew, England; указанным лицам надлежит направлять и всю корреспонденцию в связи с конгрессом. (*Science*, № 1704, Aug. 1927).

2 октября скончался знаменитый химик Сванте Аррениус. Редакция надеется поместить в одном из ближайших номеров статью о его жизни и работах.

РЕЦЕНЗИИ.

Н. М. Витторф. Учение о сплавах. Научн. Химико-Техн. Изд. НТУ ВСНХ. 226+IV стр. Ленинград, 1927. Ц. 4 р. 35 к.

Обычно под сплавами разумеют металлические сплавы, но понятие это гораздо шире. Сплавы —

это тела, образовавшиеся при остывании однородных жидких систем. Так, например, к сплавам относятся: все горные породы, образовавшиеся из расплавленной магмы, искусственные стекла, шлаки, большинство взрывчатых веществ и, наконец, бесчисленные металлические сплавы. Теория сплавов, поэтому, имеет большое значение для понимания многих процессов, как природных, так и искусственных. Книга Витторфа, впервые вышедшая в 1909 г. под заглавием „Теория сплавов в применении к металлическим системам“, одна из многих и из лучших на русском языке, посвященных этому вопросу. Новое издание ее следует всячески приветствовать.

Первая, теоретическая, часть в новом издании значительно переделана: выводы диаграмм равновесных систем на основании термодинамических потенциалов отброшены и заменены кратким введением с изложением понятий о фазе, компоненте системы, о правиле фаз и условиях устойчивости системы. Эта переделка сделала книгу гораздо доступнее. Дальнейшее изложение — так же, как и в первом издании. Все многочисленные примеры разного рода сплавов взяты исключительно из металлургии. К сожалению не приведено ни одной системы не-металлической.

Во второй части описываются методы изучения сплавов. Здесь автор оставил все так же, как было в 1909 г., не прибавив ничего из того, что дала научная методика за 18 лет. Ни слова не сказано об индукционных электрических печах; не упомянуто о рентгенометрическом и оптических методах исследования сплавов. Однако, эти пропуски очень мало умаляют общезвестные достоинства этой превосходной по содержанию книжки. К сожалению, внешность нового издания оставляет желать много лучшего: бумага просвечивает насквозь, многие рисунки, особенно микрофотографии, очень неясны. Цена книжки высока.

О. Звлинцев.

Лоция Черного моря. Изд. 6-е. Издание Гидрографического Управления. Ленинград, 1927, 727 стр.

Издаваемые Гидрографическим Управлением лоции представляют интерес не только для мореплавателей, для которых они являются необходимым руководством, но и вообще для лиц, интересующихся морями. Между этими лоциями представляет особый интерес „Лоция Черного моря“, которая выходит 6-м изданием. Помимо точного описания отдельных береговых районов всего моря, со всеми необходимыми для мореплавателей сведениями, в лоции имеется физико-географический обзор Черного моря, составленный для 6-го издания начальником Гидро-Метеорологического Отдела Л. Ф. Рудовицем. После исторического очерка исследований, даны морфологические данные, сведения о климате, причем обстоятельно разобран вопрос о туманах, данные об уровне, температуре воды, солёности, цвете и прозрачности воды, течениях, льдах.

С. А. Советов.

H. Molisch. Im Lande der aufgehenden Sonne. Wien, 1927.

Новая книга Молиша „В стране восходящего солнца“ представляет из себя как бы второй том его наблюдений в Японии в течение почти трехлетнего там пребывания; первый том этих наблюдений, с которым мы уже познакомили читателя „Природы“ (см. № 11 — 12, 1926), был озаглавлен „Pflanzenbiologie in Japan“ и представлял из себя сводку результатов его научных работ в Японии.

Молишу представилась редкая возможность жить в Японии не в качестве путешествующего иностранца, а в качестве профессора японского университета в Сендаи, куда он был приглашен для организации института физиологии растений и чтения лекций. Вследствие этого, как член коллегии этого университета, он имел доступ туда, куда обычный путешественник не проникнет, а если к этому прибавить, что Молиш является не только прекрасным и тонким наблюдателем, но и человеком с широким кругозором, то будет очевиден интерес, который должна представлять его книга.

Реферируемая книга имеет задачей познакомить читателя с рядом впечатлений и наблюдений автора, не только касающихся природы Японии, но и различных сторон жизни ее народа. Так, одна из глав посвящена народному образованию, университетам, студенческой жизни и занятиям спортом. В других главах мы находим прекрасные очерки об японском театре и музыке. Несколько глав посвящены быту японского народа, такому чуждому быту народов Европы. Мы не можем не изумляться, читая главу о самоубийстве в Японии или о похоронном богослужении, совершаемом ежегодно в каждом университете в торжественной обстановке, в присутствии всего состава профессоров и студентов, в память лиц, трупы которых были изрезаны в анатомических театрах, и целом ряде других совершенно нам чуждых фактов. В книге Молиша мы находим и очень интересные данные, касающиеся древней народной медицины в Японии, о лечении горячими источниками и грязями. Много места уделено Сахалину и древним обитателям Японии — айнам. Но большую часть книги занимает описание самой Японии, которую автор извездил вдоль и поперек, даваемое в ряде очень живо написанных очерков. В них биолог найдет целый ряд интересных для себя фактов и наблюдений. Помимо того ряд глав посвящен специально биологическим и агрономическим вопросам, как-то: об японских обезьянах, о ловле китов, об ископаемом буром угле, т. н. „урмореги“, об удивительных животных Японии, японском садоводстве и японских плодах и овощах.

На обратном пути Молиш посетил Гонолулу и Соединенные Штаты Америки, которым он также посвящает интересную главу своей книги. Благодаря блестящему изложению и многочисленным оригинальным фотографиям, книга читается с захватывающим интересом, т. ч. можно лишь пожелать, чтобы она в ближайшее время была переведена на русский язык.

Е. Вульф.

Д. Скотт. Эволюция растительного мира. Перев. с англ. под редакцией и с дополнениями проф. Л. М. Кречетовича. ГИЗ. 1927.

Первое издание русского перевода прекрасной книги Скотта вышло в 1914 г.; с тех пор автор не опубликовал нового переработанного и дополненного издания своего труда, а между тем за протекшие с тех пор 12 лет наука об ископаемых растениях сделала крупные шаги вперед. Этому способствовал ряд чрезвычайно ценных находок. К числу последних относятся находки ископаемых растений, выделяемых в настоящее время в особый класс — псилофиты, найденные в 1913 г. в отложениях девонского периода и наиболее древние из известных нам наземных растений; совсем недавно, в 1924 г., Томасом были найдены в отложениях юрского периода ископаемые цветковые растения, до сих пор бывшие известными лишь из отложений мела и др.

Все эти находки имеют настолько крупное значение, что новое издание книги Скотта без их включения не могло быть выпущено.

Редактор реферируемого русского издания вышел из этого затруднительного положения, воспользовавшись третьим изданием известного труда того же автора „Studies in fossil Botany“, вышедшего в 1923 г., и сделал уже от себя несколько дополнений, касающихся данных за последующие три года. Русский перевод выгодно отличается от оригинала большим количеством хорошо подобранных иллюстраций, число которых доведено до 73, почти в три раза превышая число иллюстраций английского издания.

Скотт в своей книге излагает теорию эволюции и объяснения ее, данные Дарвином, а затем рассматривает эволюцию различных групп растительного царства, начиная от цветковых и кончая споровыми растениями, основываясь на данных фито-палеонтологии.

Приложенные к реферируемой книге список главнейших руководств по изучению ископаемых растений и объяснение терминов, употребляющихся в тексте, в связи с прекрасным, строго научным и вместе с тем популярным изложением, делают реферируемую книгу чрезвычайно ценным пособием для ознакомления с фито-палеонтологией и эволюцией растений.

Е. Вульф.

С. И. Огнев. Жизнь наших степей. Гос. Изд. М. 1927, 117 стр. 37 рис. в тексте. Ц. 75 к.

Эта небольшая книжка, входящая в серию „Родная природа“ под редакцией С. И. Огнева, насыщена содержанием, одинаково интересным и поучительным как для учащейся молодежи, так и для каждого любителя природы. При популярности в изложении она в то же время строго научна и содержит в значительной мере свежие данные, добытые самим автором и облеченные в прекрасную литературную, местами в истинно-художественную форму. Такие картины, как степь с ее растительностью и животным населением весной или летом, остаются незабвенными для всякого, прочитавшего книжку.

Зоолог по специальности, лучший знаток фауны наших млекопитающих, С. И. Огнев уделяет в своей книге равное внимание всем позвоночным животным, умело касается мира насекомых и дает мастерские картины растительности степи и отчасти перемежающихся с нею лесов, картины при своей художественности весьма точные и научные. Картины эти даны по-сезонно. В разных местах книги приведены все нужные сведения по орографии, почвам, отчасти по гидрологии и по истории происхождения степей; есть экскурсии и в сторону сельскохозяйственного их использования.

Строго говоря, книжка „Жизнь наших степей“ представляет талантливо написанный очерк природы воронежского края с его не только степями, но и разнообразными по составу растительности лесами. Книга поэтому не вполне исчерпывает свое заглавие: в ней нет сколько-нибудь подробной характеристики степей предкавказских, заволжских, полупустынь прикаспийских и лежащих далее в восточном направлении. Но уже и один воронежский край дает весьма много для картин жизни наших степей, особенно наиболее типичных, черноземных южно-русских, ныне почти без остатка исчезнувших под пашнями.

Добрые чувства к природе будит книжка С. И. Огнева. Иллюстрациями к ней служат в большинстве очень удачные фотографии самого автора. Некоторые из них могли бы быть заменены более удачно выбранными: так, например, в качестве характер-

ных для степи насекомых можно было бы остановиться на других видах бабочек и присоединить к ним некоторых особо характерных жуков, мух и перепончатокрылых. При описании природы ковыльных степей нельзя, нам кажется, обойтись и без изображений стрепета, крошшепа и некоторых других характерных птиц. Совершенно необходимо в конце книги указатель научных латинских названий всех растений и животных, приведенных в тексте под одними русскими названиями, во многих случаях прочно еще не установившимися и не всем понятными. Эти наши пожелания могли бы быть осуществлены в следующих изданиях книги, в которых мы не сомневаемся.

Общедоступную цену книги нельзя не приветствовать.

А. Семенов-Тянь-Шанский.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие с 1 сентября по 1 октября 1927 г.

Доклады Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик. А. 1927. № 19. 21 стр. 6 рис. Ц. 30 к. — С. Ф. Царевский. Ящерицы из рода *Phrynoscephalus* (Reptilia), собранные экспедициями П. К. Козлова в Тибет в 1899—1901 г.г. и в Монголию и Сычуань в 1907—1909 г.г. — G. A b r i k o s o v (G. A b r i k o s s o f f). Über die Süßwasser-Bryozoen der USSR. — N. G a j e v s k a j a. Zur Kenntnis der Infusorien des Baikalsees. — А. Л. Р е й н г а р д. К вопросу о четвертичном оледенении Кавказа.

Ежегодник Зоологического Музея. 1927. Том XXVIII, выпуск 2. 152 стр. 10 рис., 12 табл. Ц. 2 р. 75 к. — W. D. F u n k h a u s e r. New Membracidae (Hemiptera Homoptera) in the collection of the Zoological Museum of the Academy of Sciences of the USSR. — Т. Š č e g o l e v a - B a r o v s k a j a. De Mordellidid (Coleoptera) palaearcticis tribus novis. — А. M a r l y n o v. Contribution to the aquatic entomofauna of Turkestan. I. Trichoptera annulipalpia. — V. B a r o v s k i j. Revisio specierum palaearcticarum Coccinellidarum generis *Brumus* Muls. (Coleoptera). — А. B i r n l a. Zoologische Ergebnisse der von P. K. K o z l o v in den Jahren 1925—1926 ausgeführten Expedition nach der Mongolei. I. Skorione und Solifugen. — N. F i l i p j e v. Zur Kenntnis der Heteroceren (Lepidoptera) von Sutshan (Ussuri-Gebiet). — В. В. Г у с с а к о в с к и й. Палеарктические виды рода *Astabus* Latr. (Hymenoptera Sphecidae).

Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим Музеем Академии Наук. 1. 170 стр. 83 рис. Ц. 2 р. — А. А. Ш т а к е л ь б е р г. Кровососущие комары (сем. Culicidae) Союза ССР и сопредельных стран.

Труды Ботанического Музея. XXI. 252 стр. 4 рис., 6 табл. Ц. 3 р. 75 к. — В. П. С о ч а в а. Ботанический очерк лесов Полярного Урала от р. Нельки до р. Хулги. — А. И. Т о л м а ч е в. К познанию северо-сибирских *Cerastium*. — Н. Н. В о р о н и х и н. Материалы к флоре грибов Кавказа.

Список ученых трудов академика А. А. Белопольского. 1877—1927. 22 стр. 1 портрет. Бесплатно.

A. L i a p o u n o f f. Sur certaines séries de figures d'équilibre d'un liquide hétérogène en rotation. Deuxième Partie. Publié en commémoration du bi-centenaire de l'Académie des Sciences de l'URSS. 218 стр. Ц. 7 р.

Издания Академических Комиссий.

Комиссия по изучению естественных производительных сил СССР (КЕПС).

В. М. Тимopheev. Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. 1. Кварциты и песчаники. 83 стр. 14 черт., 6 фотогр., 12 микрофот. Ц. 1 р. 50 к.

Труды Комиссии по изучению племенной состава населения СССР и сопредельных стран. № 13. 50 стр. Ц. 50 к. — Список народностей Союза Советских Социалистических Республик, составленный под редакцией И. И. Зарубина.

Общий Комитет по исследованию Союзных и Автономных Республик (ОКИСАР).

Материалы ОКИСАР. Вып. 15. Серия Казакстанская. 66 стр. 4 карты, 10 черт. Ц. 3 р. 80 к. — Н. А. Копылов. Материалы по гипсометрии Казакстана.

Осведомительный Бюллетень ОКИСАР. № 17 (30). 3 сент. 1927 г. 14 стр. Бесплатно. — К организации комплексных исследований Бурятской и Чувашской АССР. — Хроника: — Алтайская антропологическая экспедиция. — В Южно-Челкарской партии Казакстанской экспедиции. — Работы Южно-Ферганской партии КЕПС. — Обследование полезных ископаемых Чувашской республики. — В Якутской экспедиции. — Антропологические исследования в Ср. Азии. — В Закавказской экспедиции. То же. № 18 (31). 20 сентября 1927 г. Бесплатно. — К изучению минералогии Казакстана. — Хроника: — Научная командировка на Кольский полуостров. — Геологические исследования Двинско-Онежской экспедиции. — Метеоритная экспедиция Академии Наук. — Исследование оз. Байкала. — В Якутской экспедиции. — Работы Соляных партий Казакстанской экспедиции АН. Илийская экспедиция Геологического Музея Академии Наук. — Туркестано-Сибирская Гидрологическая экспедиция. — Лингвистическая экспедиция Азиатского Музея.

Труды Комиссии по изучению озера Байкала. II. 222 стр. 8 рис., 3 табл. Ц. 4 р. — П. К. Тихомиров. Очерки растительности острова Ольхона на озере Байкале. — К. А. Воробьев. Орнитологическая фауна озера Байкала. — Н. Р. Кокоев. Нумероптера, собранные В. В. Совинским на берегах озера Байкала в 1902 году. — Г. Ю. Верещагин. Некоторые данные о режиме глубинных вод Байкала в районе Маритуса. — W. L i n d h o l m. Kritische Studien zu Molluskenfauna des Baikalsees. — Г. Ю. Верещагин. Опыт свода литературы по Байкалу и его побережью.

Другие издания.

В. И. Вернадский. Очерки геохимии. 368 стр. 22 табл. Гос. Изд. М. 1927. Л. Ц. 6 р.

Основания новой квантовой механики. Сборник статей под ред. и с предисл. акад. А. Ф. Иоффе. 125 стр. 3 рис. Гос. Изд. М. 1927. Л. Ц. 2 р. 50 к. — П. С. Тартаковский. Затруднения теории квантов до «новой квантовой механики». — Г. А. Гринберг. Основы новой квантовой теории Гейзенберга-Борна. — Н. Н. Андреев. Аналогия между механикой и оптикой. — В. Р. Бурсиан. Волновая механика Шредингера. — В. К. Фредерикс. Теория Шредингера и общая теория относительности. — Б. Н. Финкельштейн. Квантовая механика и явления Комптона. — В. А. Фок. Математический аппарат теории Шредингера.

Дж. Дж. Томсон. *Электрон в химии*. 156 стр. 43 рис. Гос. Изд. М. 1927. Л. Ц. 1 р. 70 к.
Л. С. Берг. *Основы климатологии*. 265 стр. 37 черт., 1 карта. Гос. Изд. М. 1927. Л. Ц. 4 р. 25 к.

Ю. А. Филипченко. *Частная генетика. Ч. I. Растения*. 239 стр. 50 рис. Книгоизд. „Сельтель“. Л. 1927. Ц. 3 р. 50 к.

П. Ю. Шмидт. *Орианизм среди орианзимов*. 221 стр. 61 рис. Гос. Изд. М. 1927. Л. Ц. 1 р. 50 к.

Известия Геологического Комитета. Т. XLVI. № 2. 129 стр., 6 рис. 1 карта. Изд. Геолог. Ком. Л. 1927. Ц. 1 р. 20 к.— Л. С. Либрович. Геологические исследования на восточном склоне Южного Урала в 1925 г. — Ю. Г. Дубяга. Геологические исследования в листе 12-м ряда XXVI трехверстной карты Украины.— О. М. Аншелес. Микроскопическое исследование глин, песков и бокситов Череповецкой губ.— Е. П. Молдаванцев. Геологические исследования Денежкина Камня в Северном Урале в 1925 г.— Н. Н. Славянов и Н. Н. Яковлев. К вопросу о водоснабжении Краматорского завода. *То-же. Т. XLVI. № 3.* 118 стр. 9 табл., 14 рис. Изд. Геолог. Ком. Л. 1927. Ц. 2 р. 70 к.— Н. Н. Яковлев. Фауна иглокожих пермокарбона из Красноуфимска на Урале. II.— А. Рябинин. Новая черепаша из нижнетретичных отложений Семиречья.— А. Криштофович. Об отпечатках растений из песчаников полтавского яруса Аджамки.— В. П. Ренгартен. Очерки месторождений полезных ископаемых и минеральных источников южного Дагестана.— А. Никифорова. Материалы к познанию нижнекаменноугольных мшанок Донецкого бассейна.— М. М. Васильевский и П. И. Ивченко. Геологический очерк Псекупских минеральных источников.— М. Русаков и Н. Наковник. Корундовое месторождение Семиз-бугу в Киргизской степи.

Фосфориты СССР. 226 стр. 32 рис., 1 карта в краск., 13 табл. Изд. Геолог. Ком. Л. 1927. Ц. 6 р.— А. Д. Архангельский. История изучения русских фосфоритовых месторождений и общие результаты подсчета запасов фосфоритов в СССР.— А. Д. Архангельский. Стратиграфия и геологические условия образования русских фосфоритов.— А. Д. Архангельский. Петрографические и химические типы русских фосфоритов.— В. И. Лучицкий. Фосфориты Подольи и Киевской губернии.— А. Архангельский, В. Крестовников и Н. Шатский. Село-

манские и третичные фосфориты Южно-Русской впадины.— А. И. Розанов. Юрские и валанжинские фосфориты Сурско-Мокшинской области, Среднего Поволжья и Общего Сырта.— А. И. Семухатов. Меловые и третичные фосфориты юго-востока Европейской части СССР.— А. И. Розанов. Стратиграфия содержащих фосфориты отложений Центральной и Северо-Восточной области, фосфоритовые горизонты и их вероятное происхождение.— А. В. Казаков. Месторождения фосфоритов Северной и Центральной области.— Н. Н. Тихонович. Фосфориты Уральской области.— В. П. Ренгартен. Очерк месторождений фосфоритов на Кавказе.— Е. В. Иванов. Фосфориты Средней Азии.— М. П. Фивег. Месторождения фосфоритов на Урале.— А. Лабунцов. Апатит в Хибинских тундрах Кольского полуострова.

Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. XVII. В. 3. 428 стр. 99 рис., 56 табл. рис., 2 табл. микроф. Изд. Всесоюз. Инст. Прикл. Ботан. и Новых Культур и ГИОА. Л. 1927. Ц. 6 р.— Г. А. Левитский и Н. Е. Кузьмина. Кариологический метод в систематике и филогенетике рода *Festuca* (подр. Eu-Festuca).— И. Н. Свешникова. Кариологический очерк рода *Vicia*.— Э. К. Эмме. Материалы к цитологии рода *Secale* L.— В. А. Рыбин. О числе хромозом при соматическом и редукционном делениях у культурной яблони в связи с вопросом о стерильности пыльцы некоторых ее сортов.— М. С. Навашина. Об изменении числа и морфологических признаков у межвидовых гибридов.— С. А. Эгиз. Опыты междувидовой гибридизации в роде *Nicotiana*.— В. А. Рыбин. Полиплоидные гибриды *Nicotiana tabacum* L. × *Nicotiana rustica* L.— Н. Е. Кузьмина. О хромосомах *Vicia vulgaris* L.— К. К. Марценцина. Хромозомы некоторых видов *Linum* L.— Е. Эмме и Е. Шпелева. Попытка кариологического анализа в пределах вида *Linum usitatissimum* L.— А. Н. Мельников. К сравнительной анатомии стебля русских льнов.— Г. А. Левитский и Г. К. Бенцкая. О карiotипе *Solanum tuberosum* L.— Г. Д. Карпаченко. Полиплоидные гибриды *Raphanus sativus* L. × *Brassica oleracea* L.— Н. И. Вавилов. Географические закономерности в распределении генов культурных растений.

Труды Кубано-Черноморского Научно-Исследовательского Института. Вып. 53. 96 стр. 15 фот. Краснодар. 1927. Ц. 2 р.— Н. М. Сулков. Кенаф.



Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР.

Ноябрь 1927 г.

Зам. Непременного Секретаря академик А. Ферман.

Представлено в заседание Президиума в сентябре 1927 г.

Ответственный редактор акад. А. Ферман.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ
Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР
при Всесоюзной Академии Наук (КЕПС)

Ленинград 1, В. О., Тучкова наб., д. 2-а. Телеф. 132-94

„Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР“

- | | |
|---|---|
| № 57. Абразионные материалы. Сборник. 72 стр. 12 рис. Ц. 70 к. | № 62. Запасы энергии ветра в Казакстане. Н. В. Симонов. 44 стр. 12 черт. Ц. 1 р. |
| № 58. Борщовочные месторождения монацита. К. К. Матвеев. 66 стр. 1 карта, 5 фотогр. Ц. 1 р. 40 к. | № 63. Материалы совещания по полевому шпату. Сборник. 49 стр. Ц. 65 к. |
| № 59. Сера. Сборник. 146 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 1 р. 80 к. | № 64. Месторождения каолиновых глин в Пермской губ. В. А. Варсановьева. 68 стр. 5 черт., 1 карта. Ц. 1 р. |
| № 60. Синий уголь. В. Е. Ляхницкий. 105 стр. 25 черт. Ц. 1 р. 40 к. | № 65. Энергетические ресурсы СССР. Н. А. Копылов. (Подготовл. к печати). |
| № 61. Охота и пушной промысел Севера Европейской части СССР. А. А. Битрих. 83 стр. 1 карта. Ц. 1 р. 40 к. | № 66. Использование солнечной энергии. Б. П. Вейнберг. (Подготовл. к печати). |

„Известия“

- | | |
|---|--|
| Известия Бюро по Генетике и Евгенике. № 4. 128 стр. 4 рис. Ц. 1 р. 90 к. | Известия Сапропелевого Комитета. Вып. III. 192 стр. 1 карта, 2 рис., 1 мелов. табл. Ц. 2 р. 75 к. |
| Известия Бюро по Генетике и Евгенике. № 5. 127 стр. 3 рис., 12 фот. на отд. табл. Ц. 2 р. 20 к. | То-же. Вып. IV. (Печатается). |
| Известия Ин-та физико-хим. анализа. Том III, вып. 1. 504 стр. 113 черт., 24 фотогр. на 4 мелов. табл. Ц. 6 р. | Известия Ин-та по изучению платины и др. благородных металлов. Вып. 4. 519 стр. 27 рис., 1 мелов. табл. Ц. 10 р. 25 к. |
| То-же. Том III, вып. 2. 355 стр. 56 рис., 2 цветн. табл. и 1 фот. Ц. 6 р. 50 к. | То-же. Вып. 5. 366 стр. 32 рис. Ц. 4 р. 50 к. |
| То-же. Том IV, вып. 1. (Печатается). | То-же. Вып. 6. (Печатается). |

„Труды“

- | | |
|---|--|
| Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. I. 344 стр. 3 карты, 19 рис. Ц. 5 р. 50 к. | чаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к. |
| Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к. | Труды Географического Отдела КЕПС. Вып. I. (Печатается). |

Издания вне серий

- | | |
|---|---|
| Драгоценные и цветные камни СССР (месторождения). Том II. А. Е. Ферсман. 386 стр. 9 карт., 21 рис. Ц. 9 р. 25 к. | Справочник литературы, вышедшей в СССР по экономической географии и смежным дисциплинам краеведения в 1924 г. В. П. Таранович. 126 стр. Ц. 1 р. 50 к. |
| Хлопководство в Туркестане. В. И. Юферева. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к. | Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразионные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в кол. перепл. 7 р. 50 к.). |
| Библиографический указатель по хлопководству Туркестана. Е. А. Вознесенская. 102 стр. Ц. 1 р. 20 к. | То-же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в кол. перепл. 7 р. 50 к.). |
| Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к. | То-же. Т. III. (Слюда—Цирконий). Сборник. (Печатается). |
| Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в красках. Ц. 1 р. 25 к. | То-же. Т. IV. (Печатается). |
| История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к. | Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к. |
| Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. (Печатается). | Серная проблема в Туркменистане. Сборник. 88 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 90 к. |
| Физико-географическое и геологическое описание Туркестана. Д. И. Мушкетов. 1 карта в краск., 8 диагр. (Печатается). | Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. I. Кварциты и песчаники. В. М. Тимофеев. 83 стр. 14 черт., 6 фот., 12 микрофотогр. Ц. 1 р. 50 к. |

Журнал „Природа“

Комплект журнала за 1919 — 1926 г.г. Ц. 21 р. 10 к.
Комплект за 1926 г. 4 р. Ц. отд. № 90 к.; за 1927 г. — 6 р.; отд. № 70 к.

Кроме указанных выше изданий, в складе КЕПС'а (Тучкова наб., 2-а) и в магазинах „Международная книга“ (Ленинград, просп. Володарского, 53-а и Москва, Кузнецкий мост, 18) имеются издания, вышедшие в 1915 — 26 г.г.

Цена 70 коп.

1928
Г О Д

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
НА
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

17-й
ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

основанный в 1912 г. и издававшийся Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским, Л. Н. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом.

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 9

- Макс Планк.** Физическая реальность световых квант.
А. П. Виноградов. Иод в природе.
К. К. Марков. Изучение ленточных глин с геохронологической точки зрения (с 7 рис.).
А. И. Толмачев. О происхождении тундрового ландшафта.
 Проф. **Б. Л. Исаченко.** *Victoria regia* в наших оранжереях (с 1 рис.).
 Проф. **Л. И. Прасолов.** Почвенная карта Европейской части СССР (с 1 картой).

Научные новости и заметки

(Физика, Химия, Физиология, Научная хроника, Рецензии, Библиография).

в 1928 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.
„ полгода 3 „

ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ — **70 к.**

В 1928 г.

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ
12-ью НОМЕРАМИ

Комплекты журнала „ПРИРОДА“

имеются на складе

(Тучкова наб., д. 2-а):

за 1919 г. цена 1 р. 50 к.

„ 1921 „	2 „	— „
„ 1922 „	4 „	— „
„ 1923 „	2 „	— „
„ 1924 „	2 „	20 „
„ 1925 „	4 „	— „
„ 1926 „	4 „	— „
„ 1927 „	6 „	— „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

в Редакции: Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а (КЕПС), тел. 132-94 и в магазинах „Международная Книга“, Главная контора: Ленинград, Просп. Володарского, д. 53-а, тел. 172-02; Москва, Кузнецкий мост, д. 18, телефон 375-46.