

ПРИРОДА



1927

ШЕСТНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 7—8

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

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, печатаю-
щихся, готовых и подлежащих
к печати) ежедн. от 12 до 2 час.

АДРЕС КОМИССИИ и КНИЖНОГО СКЛАДА:

Ленинград, Тучкова наб., д. 2-а. Телефон № 132-94

СОТРУДНИКИ журнала „ПРИРОДА“

Проф. В. Я. Альтберг, проф. Н. А. Артемьев, проф. В. М. Арциховский, астр. К. Л. Баев, проф. А. И. Бачинский, проф. Л. С. Берг, Б. М. Беркенейм, засл. проф. акад. В. М. Бехтерев, проф. С. Н. Блажко, проф. М. А. Блох, проф. А. А. Борисяк, проф. К. А. Боборицкий, проф. А. А. Бялыницкий-Бируля, проф. Н. И. Вавилов, проф. В. А. Вайнер, проф. Ю. Н. Вайнер, проф. Р. Ф. Веригин, акад. В. И. Вернадский, проф. В. Н. Верховский, Б. Н. Вишневский, проф. Е. В. Вульф, проф. В. Г. Глушков, проф. А. П. Герасимов, Б. Н. Городков, Н. В. Граве, проф. А. А. Григорьев, проф. С. Г. Григорьев, В. И. Громова, проф. А. Г. Гурвич, проф. В. Я. Данилевский, проф. К. М. Дерюгин, проф. В. А. Дюваль, проф. В. А. Дубянский, М. Б. Едемский, акад. Д. К. Заболотный, О. Е. Звягинцев, проф. Л. А. Иванов, проф. Л. Л. Иванов, проф. Г. Н. Иванов, акад. В. Н. Ипатьев, проф. Б. Л. Исаченко, проф. Н. М. Книпович, проф. Н. К. Кольцов, акад. В. Л. Комаров, инж. Н. А. Копылов, поч. докт. астр. Пулк. obs. С. К. Костинский, акад. С. П. Костычев, Л. П. Кравец, проф. Т. П. Кравец, проф. А. Н. Криштофович, проф. А. А. Кругер, проф. Н. И. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулагин, акад. Н. С. Курнаков, акад. П. П. Лазарев, проф. В. Н. Лебедев, проф. В. В. Лункевич, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. М. Лялин, д-р Е. И. Марциновский, проф. П. Г. Меликов, проф. С. И. Метальников, проф. Н. А. Морозов, Б. Н. Мола, Л. И. Мысовский, акад. Н. В. Насонов, проф. А. В. Немилов, старш. астр. Пулк. obs. Г. Н. Неуймин, проф. С. С. Неуструев, проф. П. М. Никифоров, проф. А. М. Никольский, В. И. Никитин, проф. В. А. Обручев, астр. Пулк. obs. Л. В. Окулич, акад. В. Л. Омелянский, проф. В. П. Осипов, акад. И. П. Павлов, акад. А. П. Павлов, проф. Е. Н. Павловский, проф. А. А. Петровский, проф. Л. В. Писаржевский, д-р Н. А. Подкопаев, проф. К. Д. Покровский, проф. И. Ф. Поллак, проф. Б. Б. Полюнов, проф. М. Н. Римский-Корсаков, проф. А. А. Рихтер, проф. А. Н. Рябинин, М. П. Садовникова, д-р А. А. Садов, Ю. Ф. Семенов, проф. Л. Д. Синицкий, проф. С. А. Советов, Г. Н. Соколовский, проф. Н. И. Степанов, акад. П. П. Сушкин, проф. В. И. Талиев, проф. Г. И. Танфильев, С. А. Теплоухов, маг. хим. А. А. Титов, старш. астр. Пулк. obs. Г. А. Тихов, В. А. Унковская, Е. Е. Федоров, проф. Ю. А. Филипченко, акад. А. Е. Ферсман, проф. О. Д. Хвольсон, проф. В. Г. Хлопин, проф. А. А. Чернов, С. В. Чефранов, проф. А. Е. Чичибабин, А. Н. Чураков, проф. В. В. Шарвин, проф. Н. А. Шилов, проф. П. Ю. Шмидт, маг. хим. П. П. Шорин, В. Б. Шостакович, проф. Л. Я. Штернберг, проф. А. В. Шубников, Д. И. Щербаков, проф. А. И. Щукарев, С. А. Щукарев, М. М. Юрьев, проф. Я. С. Эдельштейн, проф. А. И. Ющенко, В. Л. Яковлев, проф. С. А. Яковлев, проф. А. А. Ячевский, Н. П. Яхонтов.

ЛМЖДА

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

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

№ 7—8

ГОД ИЗДАНИЯ ШЕСТНАДЦАТЫЙ

1927

СОДЕРЖАНИЕ

Акад. Д. К. Заболотный. Лев Александрович Тарасевич

Проф. Г. А. Тихов. Двойные звезды

Проф. А. П. Герасимов. Медленные движения суши и их изучение

Проф. Д. Н. Соболев. Диастрофизм и органические революции

Проф. А. А. Григорьев. К географической характеристике Центральной Якутии

Проф. А. К. Ленц. Физиологическая сущность гипноза

Проф. А. В. Шубников. Гармония в природе и искусстве

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия

Химия

Минералогия

Физическая география

Микробиология

Зоология

Физиология

Смесь

Научная хроника

Рецензии

Библиография

Издательство Академии Наук СССР

ЛЕНИНГРАД

1927



Л. А. Тарасевич

Лев Александрович Тарасевич.

Акад. Д. К. Заболотный.

Из нашей среды ушел один из выдающихся и блестяще одаренных работников: 12-го июня скончался в Дрездене академик Л. А. Тарасевич.

Покойный соединял в своем лице вдумчивого натуралиста и широко образованного врача. Отдав свои силы разработке теоретической медицины, Лев Александрович, благодаря живости и отзывчивости своей натуры, никогда не замыкался в разработку узко-специальных вопросов, но всегда откликался на общественные переживания и старался осветить их лучами научного знания.

Сколько пережито за тридцатилетний период научно-общественной деятельности Льва Александровича!

Вступив на научное поприще в „век естествознания“, как справедливо называют XIX столетие, Лев Александрович провел свою деятельность в первую четверть нынешнего столетия, ознаменованного мировой войной и революцией.

Лев Александрович родился в Бессарабии в 1868 г. и окончил гимназию в Кишиневе, после чего поступил на естественный факультет быв. Новороссийского университета в Одессе. Здесь мне впервые пришлось с ним встретиться и ближе познакомиться в 1887 году, т. е. сорок лет тому назад. Здесь в то время читали: А. О. Ковалевский, Умов, Заленский, Петриев, Веригу, Меликов, Шведов и др. Незадолго перед тем здесь был собран цвет естествознания: работали Мечников, Сеченов, Голловкинский, Ценковский, Иностранцев, Бородин, и естественный факультет гремел своей славой. Положила свой отпечаток на жизнь университета и революционная волна. Здесь учились Желябов, Ковальский и работали многие политические деятели, напр., Рязанов и др.

В такое бурное время приходилось Льву Александровичу проводить свою

юность, когда обычно формируются взгляды на жизнь и намечаются устремления. Лев Александрович заинтересовался минералогией и работал в кабинете проф. Р. А. Пренделя, прекрасного лектора и отличного человека, всегда чутко относившегося к студенческому горю и бывшего другом молодежи. Впоследствии Лев Александрович еще более сблизился с Ромулом Александровичем Пренделем: они были женаты на родных сестрах.

По окончании естественного факультета и сдачи государственных экзаменов, Лев Александрович поступил на медицинский факультет в Париже, который окончил блестяще, обратив на себя своими способностями общее внимание.

Будучи в Париже, Лев Александрович сблизился с Ильей Ильичем Мечниковым и Александром Михайловичем Безредкой, унаследовавшим отдел Мечникова в Пастеровском Институте и являющимся одним из наиболее талантливых учеников Мечникова. Здесь, в среде „пастеровцев“, Лев Александрович начал свою научную деятельность. Скромный медальон с изображением Пастера Лев Александрович носил всегда на галстуке, считая это лучшим украшением.

Государственные экзамены на врача Лев Александрович сдавал уже после возвращения в Россию, где он обосновался для научной работы сначала в лаборатории общей патологии проф. В. В. Подвысоцкого сначала в Киеве, а затем в Одессе, куда переехал В. В. Подвысоцкий для устройства нового медицинского факультета. Как памятно это время (1891 — 1897 г.) в Киеве, который всегда являлся одним из центров научной мысли!

Лаборатории: патологической анатомии Минха, впоследствии Высоковича, общей хирургии Павловского, зоологии Коротнева, ботаники На-

вашина, общей патологии Подвысоцкого, терапевтич. клиники Тратшеля, диагностики Лёша и др.—всегда привлекали внимание микробиологов, так как здесь разрабатывались микробиологические вопросы. Из этих лабораторий выходили, кроме работ самих шефов, исследования Савченко, Судакевича, Нещади менко, Бухштаба, Яновского и других.

Исследования раковых опухолей, изыскания по иммунитету и патологии инфекционных болезней, в частности холеры, стрептококков, возвратного тифа, чумы и проч.—выходили отсюда за этот период времени. Здесь же, в Киеве, начал редактироваться В. В. Подвысоцкий журнал „Архив патологии, бактериологии и клинической медицины“, секретарем которого я состоял первое время. Помню, как в один прекрасный день, когда мы завтракали в лаборатории В. В. Подвысоцкого картошкой, сваренной в автоклаве, явился только что приехавший из-за границы Л. А. Тарасевич со своим микроскопом и попросил разрешения работать в лаборатории. Ему было отведено место рядом с моим, и туда водворен микроскоп. Сохранилась отлично снятая группа тогдашних работников лаборатории В. В. Подвысоцкого, среди которых находим друзей Льва Александровича—Щастного, Кайзера и др. В дальнейшем судьба нас разъединила, но общая работа продолжала связывать. Лев Александрович сделал прекрасную работу в лаборатории И. И. Мечникова „о цитазах“, блестяще защитил ее в качестве диссертации и доцентировался при вновь устроенном медицинском факультете по кафедре общей патологии. Мне же пришлось в составе научной экспедиции вместе с В. К. Высоковичем отправиться для изучения чумы в Индию, а затем в Аравию и Китай.

Состоя ассистентом при кафедре общей патологии, Лев Александрович вел занятия со студентами по микробиологии и иммунитету. Много времени у него поглощала общественная деятельность: выступление на съезде с речью о голоде, организация младших преподавателей университета, муниципальная жизнь. Вместе с прив.-доц. Арженцким и П. Н. Диатропцовым, Лев Александрович вынужден был из-за административных гонений покинуть Одессу и перейти в Москву. Здесь, в Москве, Лев Александрович начал читать свой курс

по иммунитету на Жен. Мед. Курсах, а затем во 2-м университете.

Лекции Льва Александровича всегда пользовались большой известностью благодаря увлекательности изложения и обширной эрудиции автора. В этом отношении Лев Александрович унаследовал этот поразительный дар мастерского изложения от своих французских учителей, главным образом от Мечникова и Ру. По умению сказать блестящий экспромпт-речь Лев Александрович не имел соперников.

К московскому периоду деятельности Льва Александровича принадлежит издание коллективного руководства по медицинской микробиологии, имевшей большой успех.

Сверх того Лев Александрович участвовал во многих русских и зарубежных изданиях, где его перу принадлежит ряд ценных статей и обзоров.

Вместе с проф. Н. К. Кольцовым и акад. А. Е. Ферсманом Лев Александрович редактировал журнал „Природа“, в основании и процветании которого принимал деятельное участие.

Кроме того Лев Александрович принимал участие как редактор и сотрудник во многих других русских и иностранных журналах, как: „Архив биологических наук“, „Журнал микробиологии и заразных болезней“, „Врачебное дело“, „Профилактическая Медицина“, „Гигиена и Эпидемиология“ и проч. Везде Лев Александрович вносил свой громадный литературный опыт и организаторский талант. Ряд изданий, имевших целью сближение западно-европейской науки и нашей, возникли при ближайшем содействии Льва Александровича. Большую роль играл также Лев Александрович при сношениях наших ученых с зарубежными, среди которых у него было много друзей. Последние десять лет протекли у Льва Александровича в напряженной научной и общественной работе.

Руководство таким учреждением, как „Институт Народного Здравоохранения“, директором которого состоял покойный, поглощало не мало сил. Председательствование в Ученом Медицинском Совете требовало сосредоточенности и многосторонности.

Работа в Вакцино-сывороточной комиссии, председательствование на ее расширенных совещаниях, рассматривавших важнейшие практические вопросы по работе бактериологических институтов и по практическому проведению

в жизнь массовых предохранительных прививок, требовало особой напряженности ума и внимания. Деятельность научного издательства, участие во многочисленных ответственных заседаниях, работа с утра до вечера в течение многих лет без отдыха—не могли не отразиться на здоровье Льва Александрови-

ча. К глубокому сожалению, передышки в работе запоздали и не смогли поднять его силы.

Вспоминая слова поэта восьмидесятников, к которым относится Лев Александрович, можно сказать: „Он беречь своих сил не умел, он не жил, а горел!..“

Список главнейших трудов Л. А. Тарасевича.

Contagiosité syphilitique tardive et tertiaire. (Диссертация). Paris, 1897.

Изменения центральной нервной системы (головного мозга и мозжечка) в случае смерти человека от голодания, продолжающегося 35 дней. Рус. арх. патол., клин. мед. и бакт., V, 1898.

Sur les cytases. Annales de l'Institut Pasteur, 1902.

О гемолизилах. Диссертация, 1902.

Recherches sur l'épidémiologie de la tuberculose dans les steppes des Kalmouks (Metchnicoff, Burnet, Tarassevitch). Annales de l'Institut Pasteur, 1911.

Les propriétés phagocytaires des leucocytes. Traité du sang, 1913.

Vaccination antityphoïdique dans l'armée russe. Bull. de l'Académie de médecine, 1916.

Sur la vaccination mixte. Там же, 1916.

L'immunité. Traité du sang, t. II, 1921.

Toxicité du sang. Propriétés bactericides et cytotoxiques du serum. Toxicité du serum. Traité du sang, t. II, 1921.

Bacteriotropines, antiphagines, agressines et anti-agressines. Traité du sang, t. II, 1921.

Les épidémies en Russie depuis 1914 — 1921. Rapport présenté au Comité d'Hygiène de la Société des Nations, 1922.

L'extention pandemique de la malaria en Russie. Bull. de la pathologie exotique, № 2, 1923.

Стантартизация дизентерийных сывороток. Труды Научн. Инст. им. Пастера НКЗ, 1924.

О стантартизации и общей постановке реакции Bordet - Wassermann'a. Рус. Вест. Дермат, том III, № 4, 1925.

Двойные звезды.

(Очерк второй: спектральные и фотометрические двойные звезды).

Проф. Г. А. Тихов.

Спектрально - двойные звезды.

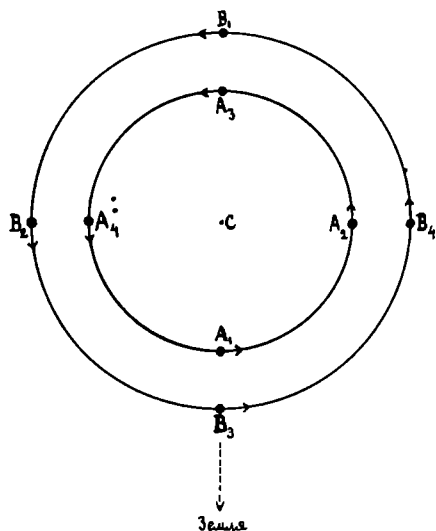
Предварительные замечания и определение. В 1889 году сотрудница обсерватории Гарвардского колледжа (Соедин. Штаты) мисс Мори (Maury) установила, что некоторые линии в спектре звезды „дзета“ Большой Медведицы (Мизар) иногда становятся двойными, при чем время их раздвоения имеет весьма правильную периодичность. Продолжительность всего периода, как показали дальнейшие наблюдения, равна 20,5 дня. Это явление можно объяснить тем, что мы в данном случае имеем дело с двойной звездой, компоненты которой очень близки друг к другу, а потому не могут быть

разделены даже в самые сильные трубы. Положим, что наклон орбиты такой звезды близок к 90° ¹, и обозначим ее компоненты буквами *A* и *B*. Тогда, при движении *A* и *B* около их общего центра тяжести, периодически будут повторяться следующие их положения относительно линии зрения, т.-е. линии, соединяющей Землю со звездой (черт. 1): 1) *A* и *B* проходят через линию зрения, причем *A* ближе к Земле; 2) линия *AB* нормальна к линии зрения, причем *A* удаляется от Земли, а *B* приближается к ней; 3) *A* и *B* опять проходят через линию зрения, но теперь ближе к Земле компонент *B*, и 4) линия

¹ См. очерк первый, Природа, 1927, № 4, стр. 237.

AB опять нормальна к линии зрения, но на этот раз A приближается к Земле, а B удаляется от нее.

Эти четыре положения представлены на чертеже 1; при буквах A и B поставлены цифры, соответствующие четырем указанным случаям. Центр тяжести обозначен буквой C .



Черт. 1.

Если в спектрах обоих компонентов имеются одинаковые линии, то в положениях 1 и 3 они сливаются, так как и A и B движутся нормально к линии зрения. В положении 2 спектральные линии компонента A сдвинуты, по принципу Доплера - Физо, к красному концу, а линии компонента B — к фиолетовому, и потому в сложном спектре звезды линии становятся двойными. Линии раздваиваются и в положении 4 с тем различием, что линии компонента A находятся с фиолетовой стороны, а компонента B — с красной.

В промежутках между рассмотренными четырьмя положениями спектральные линии также раздвоены, но тем меньше, чем ближе к положениям 1 и 3.

Если один компонент значительно слабее другого, то его спектр не успевает дать заметного отпечатка при выдержке, достаточной для более яркого компонента, а потому линии в спектре всегда одиночны. Если это линии компонента A , то в положениях 1 и 3 они занимают нормальное место, в положении 2 смещены к красному концу и в положении 4 — к фиолетовому.

Звезды, не разделяющиеся на компоненты при наблюдениях в трубу, но в спектре которых наблюдаются описанные явления, называются спектрально-двойными. Следует, однако, заметить, что у некоторых звезд наблюдаются аналогичные явления, но они происходят, по видимому, от других причин. Таким образом, спектрально-двойной звездой в собственном смысле может считаться только такая, остальные свойства которой подтверждают ее двойственность.

Определение лучевых скоростей. Скорость звезды в направлении линии (луча) зрения называют лучевой. Если звезда удаляется от Земли, то лучевую скорость считают положительной, а если приближается, то отрицательной. Лучевая скорость v определяется по формуле $v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} V$,

где λ есть длина волны спектральной линии, $\Delta\lambda$ — изменение этой длины вследствие движения звезды, и V — скорость света. Если, например, измеряется смещение водородной линии $H\gamma$, то $\lambda = 434 \mu\mu$.

Если $\Delta\lambda = 0,04 \mu\mu$, то $v = \frac{0,04}{434} 300000 = 28$ килом. в секунду. Линейная величина $\Delta\lambda$ на спектрограмме зависит от длины последней. Наиболее сильные спектрографы, применяемые в настоящее время для исследования звезд, имеют 3 призмы, и длина спектров такова, что в области $H\gamma$ 1 миллиметр соответствует приблизительно 1 $\mu\mu$. Таким образом, найденной выше скорости соответствует на спектрограмме смещение всего в 0,04 мм.

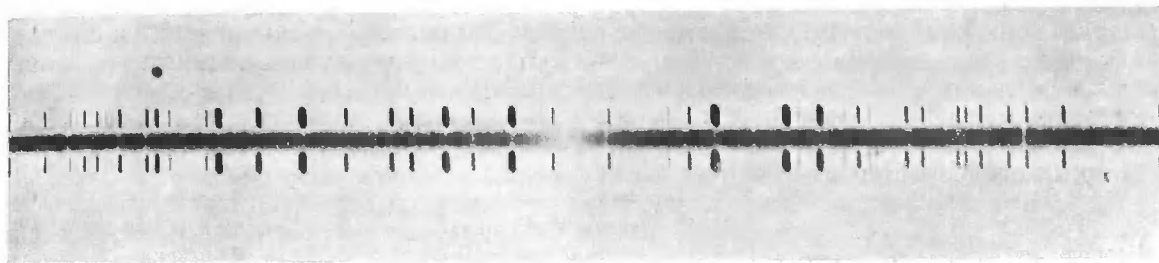
За нормальное положение линии принимают место, занимаемое ею в спектре земного источника. Спектр последнего фотографируется на той же пластинке через края щели спектрографа, так что с обеих сторон спектра звезды получается спектр земного источника сравнения. Для получения спектра сравнения в настоящее время обычно пользуются железом или титаном, дающими в спектре особенно много линий.

На черт. 2 и 3 воспроизведены в увеличенном виде спектрограммы спектрально-двойной звезды „бета“ Возничего, полученные в Пулкове академиком А. А. Белопольским. На черт. 2 линии звезды одиночны, а на чертеже 3 — раздвоены. С обеих сторон спектров звезды снят спектр железа.

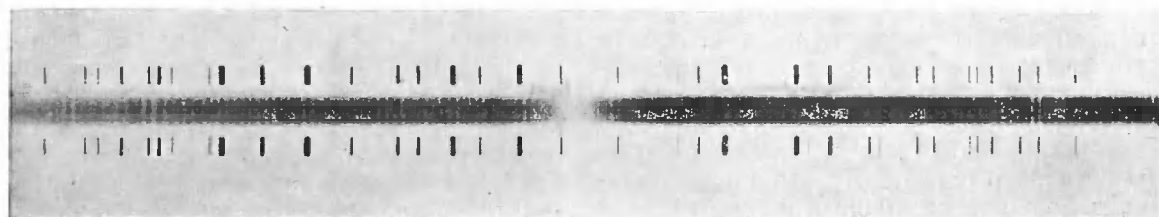
Одновременное измерение положения искусственных линий и линий звезды дает

возможность найти точные длины волны последних. Сравнение этих длин с нормальными (лабораторными) дает искомое

зональной оси откладывают время, считаемое от какого-либо произвольного момента, а на вертикальной оси — лучевую



Черт. 2.

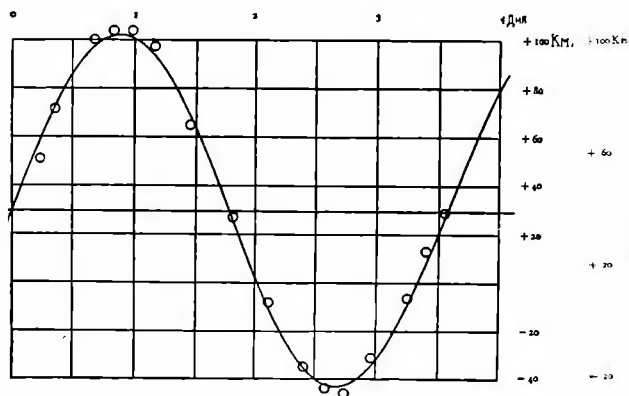


Черт. 3.

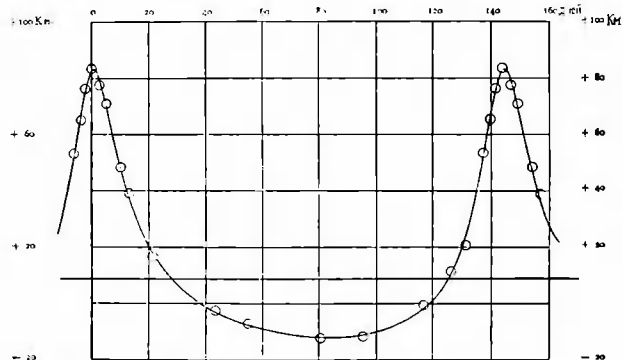
смещение, а, следовательно, и лучевую скорость. Измерения спектрограмм должны производиться с большою точностью, так как смещения выражаются обычно

скорость. Плавная кривая, проведенная через полученные таким образом точки, называется „кривой лучевых скоростей“.

На чертежах 4 и 5 представлены



Черт. 4. Кривая лучевых скоростей 88 d Тельца.



Черт. 5. Кривая лучевых скоростей π Андромеды.

сотыми долями миллиметра и значительно реже десятими.

Кривая лучевых скоростей. Зависимость лучевой скорости от времени становится весьма наглядной, если ее представить графически. Для этого на гори-

кривые лучевых скоростей двух звезд: 88 d Тельца и π Андромеды.

Элементы орбиты. Мы видим, что кривая чертежа 4 является правильной синусоидой, тогда как кривая чертежа 5 в верхней своей части имеет форму

совершенно иную, чем в нижней. Изучение кривой лучевых скоростей дает возможность определить элементы орбиты спектрально-двойной звезды. Из четырех главных элементов¹ определяются полностью два, а именно: период обращения и эксцентриситет. Что касается наклона и большой полуоси орбиты, которая в данном случае выражается в километрах, то отдельно они могут быть найдены только при наличии дополнительных особенностей звезды, о которых

будет сказано в дальнейшем. В общем случае получается только произведение большой полуоси (a) на синус наклона (i), т.е. $a \sin i$.

Из кривой лучевых скоростей легко находится также лучевая скорость центра тяжести системы. На чертежах 2 и 3 этим скоростям соответствуют жирные горизонтальные линии.

Из кривых, воспроизведенных на чертежах 2 и 3, получены следующие элементы.

	Звезда 88 d Тельца	Звезда π Андромеды
Период	3,57 дня	143,7 дня
Эксцентриситет	0,00	0,57
$a \sin i$	3570000	77.200.000
Лучевая скорость центра тяжести	+ 29,2 килом. в секунду	+ 8,8 килом. в секунду

Как видим, эксцентриситет орбиты первой звезды равен нулю, т.е. орбита круговая; этим и объясняется полная симметричность верхней и нижней частей кривой лучевых скоростей. Наоборот, у орбиты второй звезды эксцентриситет весьма значителен (0,57), что и обуславливает большое различие в форме верхней и нижней части кривой лучевых скоростей.

В настоящее время известно более 600 спектрально-двойных звезд. В первые 10—15 лет после открытия спектральной двойственности „дзеты“ Большой Медведицы спектрально-двойные звезды открывались преимущественно на европейских обсерваториях. В частности, академик А. А. Белопольский открыл их в Пулкове около 10. Но затем перевес решительно перешел на сторону быстро развившихся американских обсерваторий, на долю которых теперь приходится около 95% всех открытых спектрально-двойных звезд.

Период обращения спектрально-двойных звезд выражается днями, а иногда и часами. Наибольшее число этих звезд имеет в среднем период около 3 дней. С увеличением периода число звезд уменьшается, что, отчасти, объясняется большей трудностью их открытия. Для небольшого числа спектрально-двойных звезд период равен нескольким годам.

Эксцентриситет в среднем меньше, чем у визуально-двойных звезд. У звезд с коротким периодом эксцентриситет очень мал.

Массы спектрально-двойных звезд. Мы видели в очерке первом², что для опре-

деления суммы масс двойной звезды достаточно знать большую полуось относительной орбиты в линейных мерах и время обращения. Следовательно, если бы мы знали наклон орбиты i , то знали бы полуось a в километрах и могли бы без труда найти сумму масс компонентов спектрально-двойной звезды. Однако, как общее правило, нам известно только произведение $a \sin i$, т.е. нижний предел a , а потому и для суммы масс можно найти только нижний предел. Что касается отношения масс двух компонентов, то оно может быть найдено и при неизвестном i .

Это легко видеть из следующих соображений. Массы компонентов обратно пропорциональны большим полуосям их абсолютных орбит. Поэтому, обозначая большие полуоси абсолютных орбит двух компонентов через a_1 и a_2 и массы их через m_1 и m_2 , можно написать пропорцию

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{a_1}{a_2} \quad \text{или} \quad \frac{m_2}{m_1} = \frac{a_1 \sin i}{a_2 \sin i}. \quad \text{А так как}$$

$$a_1 \sin i \text{ и } a_2 \sin i \text{ известны, то известно и } \frac{m_2}{m_1}.$$

Изучение нескольких десятков двойных звезд показало, что массы их, вообще говоря, больше, чем массы визуально-двойных звезд. Нижний предел суммы масс колеблется от 30 до 0,9 массы Солнца, а отношение масс—от 0,17 до 1.

Весьма замечательно, что массы спектрально-двойных звезд систематически уменьшаются с переходом от спектрального класса B к G ¹. Это хорошо видно из следующей таблицы. Как и раньше, за единицу массы принята масса Солнца.

¹ См. очерк первый, стр. 237.

² Стр. 238.

¹ См. очерк первый, стр. 239.

Спектр	Число звезд	Нижний предел суммы масс	m_2 m_1
$B - B_s$	9	14	0,69
$B_1 - A_s$	12	3,6	0,80
$F_s - G$	3	2,4	0,89

Интересно также систематическое увеличение отношения масс. Есть основания считать, что указанные изменения находятся в связи с эволюцией двойных звезд.

В недавнее время найдена спектрально двойная звезда с исключительно большой массой. Это звезда 6-ой величины в созвездии Единорога. Период ее обращения равен 14,4 дня. Минимальные массы (нижний предел масс) компонентов равны 86 и 72 массам Солнца.

Для звезды „ипсилон“ Стрельца нижний предел массы указывался еще больший, а именно, 314 масс Солнца. Однако, спектр этой звезды чрезвычайно сложен, и заключение о ее массе крайне сомнительно.

Облака кальция в пространстве. В 1904 г. Гартманн (Hartmann), изучая на Потсдамской обсерватории спектрально-двойную звезду δ Orionis, открыл замечательное явление: линии кальция H и K в спектре этой звезды не принимают участия в периодических смещениях других линий. К тому же линии кальция оказались резкими и узкими, тогда как другие линии широки и размыты.

С годами число спектрально-двойных звезд с такими особенностями росло и в настоящее время достигло нескольких десятков. Замечательно еще следующее обстоятельство: лучевая скорость этих звезд, найденная по линиям кальция, весьма близка к проекции скорости Солнца на направление к соответствующей звезде. Это последнее явление наблюдается также и у одиночных звезд, имеющих резкие и узкие линии кальция. В отличие от линий кальция, другие спектральные линии дают, вообще говоря, совершенно иные лучевые скорости.

Вот один из наиболее типичных случаев. Судя по всем линиям, кроме линий кальция, звезда λ Цефея приближается к нам со скоростью 74 килом. в секунду, тогда как линии кальция дают приближение всего 14 килом. в секунду. Проекция скорости Солнца на направление к этой звезде равна 13 килом. в секунду.

Все эти явления можно объяснить допущением, что в пространстве рассеяны чрезвычайно разреженные облака кальция, неподвижные (или почти неподвижные) относительно той системы звезд, по отношению к которой определено движение

Солнца в пространстве. Поэтому рассматриваемые линии кальция называются „стационарными“.

Важно отметить, что стационарные линии кальция наблюдаются только в спектрах звезд с очень высокой температурой. Исследователи этих звезд дают такое объяснение последнему явлению: повидимому, кальциевые облака в обычном своем состоянии не могут производить монохроматического поглощения и излучения, но они возбуждаются и ионизируются сильным излучением очень горячих звезд и дают линии поглощения.

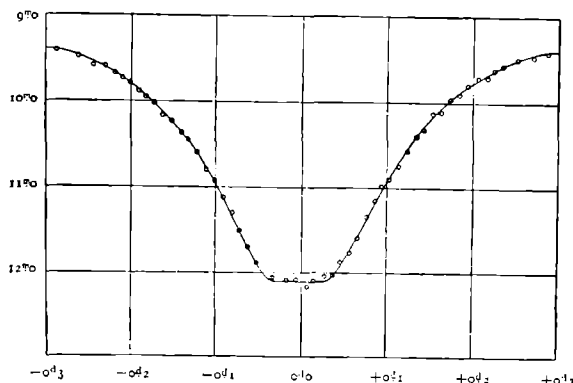
Фотометрические двойные звезды.

Предварительные замечания и определение. Уже во второй половине 17-го века астрономы заметили, что звезда 2-й величины β Персея, носящая арабское название Алголь, по временам значительно ослабевает на несколько часов. Дальнейшие наблюдения показали, что промежутки времени между двумя последовательными ослаблениями удивительно правильны. Вот современные данные об этой звезде. В течение 2 дней 12 часов звезда имеет величину 2,3, после чего она начинает ослабевать, сначала медленно, а затем все быстрее и быстрее. Через $4\frac{1}{2}$ ч. яркость звезды ослабевает до 3,5 величины, достигая минимума. После этого яркость увеличивается симметрично с предшествовавшим ослаблением и через $4\frac{1}{2}$ часа после минимума достигает опять нормального значения, т.-е. 2,3 величины. Промежуток между двумя последовательными минимумами, называемый периодом, равен для Алголя 2 дн. 20 ч. 48 м. 56 сек. В течение десятилетий период колеблется всего на несколько секунд.

В настоящее время, среди нескольких тысяч переменных звезд, известно немного больше 200, изменение яркости которых происходит аналогично изменению яркости Алголя. Эти звезды называются переменными типа Алголя, или просто алголями.

У некоторых алголей замечается в минимуме остановка изменения яркости, длящаяся более или менее продолжительное время. На чертеже 6 представлена кривая изменения яркости переменной W Дельфина. На горизонтальной оси отложены доли дня по одну и другую сторону от минимума, а на вертикальной — величины.

Элементы ее таковы: период 4,806 дня; нормальная яркость 9,4 величины, яркость в минимуме 12,1 величины; продолжительность изменения яркости 12,3 часа; оставка в минимуме 2,1 часа.



Черт. 6. Переменная W Дельфина.

Причина изменения яркости алголей. Удивительная правильность, с которой происходит изменение яркости алголей, привела астрономов к мысли, что причиной этого изменения является затмение звезды более темным ее спутником.

Если так, то лучевая скорость звезды должна периодически меняться по такому же закону, как у спектрально-двойных звезд. Иначе говоря, алголи должны быть и спектрально-двойными звездами. Это предположение блестяще подтвердилось в 1889 г. наблюдениями Фогеля (Vogel) в Потсдаме: спектрограммы, полученные в разные дни, показали, что лучевая скорость Алголя (β Персея) меняется от -46 до $+45$ километров в секунду, при чем в момент минимума яркости скорость относительно центра тяжести системы равна нулю.

Весьма обширные исследования лучевых скоростей Алголя произведены в Пулкове академиком А. А. Белопольским. Обработка 277 спектрограмм, полученных в 1897—1911 годах, кроме подтверждения потсдамских результатов, привела А. А. Белопольского к открытию, что скорость центра тяжести системы также периодически меняется от -4 до $+12$ километров в секунду, при чем период этого изменения равен 1,73 года. Это явление может зависеть от присутствия в системе Алголя третьего тела на значительно большем расстоянии, чем расстояние между первыми двумя. Таким

образом возможно, что мы имеем здесь аналогию с визуальными тройными звездами, описанными в очерке первом¹.

Все другие алголи, достаточно яркие для применения к ним сильных спектрографов, также обнаруживают периодическое изменение лучевых скоростей, вполне согласное с изменением яркости. Таким образом, в настоящее время не подлежит сомнению, что изменение яркости алголей происходит от периодических затмений. Когда более яркая звезда закрывается более слабой, то наблюдается главный минимум. Наоборот, через полпериода ближе к Земле проходит яркая звезда и закрывает большую или меньшую часть слабой. Потеря общей яркости в этом случае значительно меньше, а иногда и вовсе недоступна современным средствам наблюдения. Этот минимум называют вторичным.



Черт. 7. Кривая изменения яркости Алголя.

На чертеже 7 представлена кривая изменения яркости Алголя, полученная Стеббинсом (Stebbins) в 1910 г. на обсерватории университета в Иллинойсе при помощи селенового фотометра, обладающего очень большою чувствительностью. На вертикальной оси чертежа отмечено число звездных величин, на которое Алголь слабее звезды α Персея. На чертеже виден вторичный минимум, отстоящий от главного на 35 часов. Кроме этого видно очень интересное явление, впервые обнаруженное Стеббинсом, а именно: яркость Алголя не остается постоянной между главным и вторичным минимумами, а медленно растет. Это явление легко объяснить тем, что слабая звезда ярче на стороне, обращенной

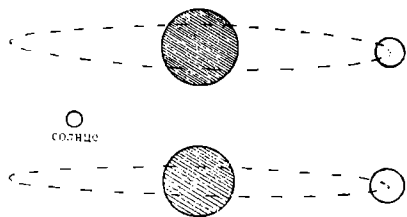
¹ См. очерк первый, стр. 243.

к яркой, как вследствие отражения света яркой звезды, так и вследствие более высокой температуры на этой стороне. А как-раз эта сторона и обращена полностью к Земле непосредственно перед началом и после окончания затмения слабой звезды.

Определение элементов орбиты и физических свойств фотометрических двойных звезд. Вторичный минимум у громадного большинства алголей помещается как-раз в середине между двумя последовательными главными минимумами. Это непременно должно происходить при круговой орбите, а при эллиптической — только в исключительных и мало вероятных случаях, когда большая ось направлена прямо на Землю. Главнейшие элементы системы алголя с круговой орбитой таковы: 1) наклон орбиты; 2) радиусы обоих компонентов в частях радиуса их относительной орбиты; 3) яркость обоих компонентов в частях их общей яркости; 4) средняя плотность обоих компонентов и верхний предел плотности каждого компонента.

Все эти элементы вычисляются на основании только кривой изменения яркости. Если же из наблюдений известна и кривая лучевых скоростей, то прибавляются и те элементы, которые известны для спектрально-двойных звезд.

Вычисления фотометрических элементов производят обычно в двух гипотезах: 1) диски звезд имеют одинаковую яркость во всех точках и 2) диски ослабевают к краям по закону, близкому к закону ослабления к краям видимого диска Солнца.



Черт. 8. Система W Дельфина.

На чертеже 8 представлена система алголя W Дельфина, вычисленная в этих двух гипотезах. Верхний рисунок соответствует гипотезе 1, а нижний — гипотезе 2. Для сравнения изображен в том же масштабе диск Солнца. Пунктиром представлены проекции орбиты на небесный свод.

Мы видим, что в системе W Дельфина радиусы компонентов составляют весьма заметную долю радиуса относительной орбиты. У других алголей эта доля еще значительнее. Есть алголи, у которых радиус большего компонента превосходит половину радиуса относительной орбиты.

Отношение радиусов компонентов колеблется в весьма широких пределах: от нескольких сотых до единицы.

Меньший компонент обыкновенно значительно ярче большего; на долю последнего у многих алголей приходится всего несколько сотых общей яркости. Яркость единицы поверхности меньшего компонента у некоторых алголей в сотни раз превосходит таковую большего компонента.

В соответствии с этим температура большего компонента ниже: если меньший компонент белый, то больший — желтый или красноватый. Общий цвет звезды, белый при нормальной яркости, становится желтым или красноватым в главном минимуме.

Если затмение полное, то яркость и цвет в минимуме остаются в течение некоторого времени постоянными. При затмениях частных, по достижении минимума, яркость немедленно начинает увеличиваться, а цвет повышаться.

Случаи, когда меньший компонент слабее большего, встречаются значительно реже.

Зная время обращения и радиусы компонентов в частях радиуса орбиты, можно найти среднюю плотность компонентов и верхний предел плотности каждого.

Если же сделать гипотезу, что массы компонентов равны, то можно получить и самые плотности компонентов; такие (гипотетические) плотности ровно в 2 раза меньше верхнего предела их. Вот несколько чисел, характеризующих алголи. За единицу плотности принята средняя плотность Солнца, равная 1,4 плотности воды (см. табл. на след. стр.).

Мы видим, что средняя плотность алголей очень мала, и плотность большего темного компонента, вообще говоря, значительно меньше, чем плотность меньшего компонента. Крайним пределом малой плотности является алголь ϵ Возничего. Средняя плотность его равна одной стомиллионной плотности Солнца. Это соответствует плотности воздуха при давлении столба ртути в несколько десятых миллиметра,

Звезда	Отношение радиусов	Общая яркость		Отношение яркостей сди- вни поверх- ности	Средняя плот- ность	Гипотетическая плотность	
		большого	меньшего			большого	меньшего
		компонента				компонента	
SY Андромеды . . .	0,13	0,25	0,75	178	0,0006	0,0006	0,52
S Рака	0,67	0,17	0,83	10	0,015	0,010	0,075
RW Единорога . . .	0,31	0,09	0,91	106	0,025	0,013	1,35
RW Тельца	0,72	0,05	0,95	38	0,066	0,045	0,40

т.-е. плотности газа в Гейслеровой трубке. Важно отметить, что у визуальных двойных звезд не встречается столь малых плотностей, как у фотометрических.

Заключение. Из изложенного видно, что изучение спектральных и фотометрических двойных звезд значительно расширило наши познания о строении звезд. Вот главные из результатов:

1) Открыты звездные системы, имеющие вращение исключительно быстрого периода. 2) Определены массы нескольких десятков звезд. Некоторые из этих масс оказались исключительно большими. 3) Открыты в межзвездном пространстве облака кальция. 4) Найдено, что звезды могут иметь поразительно малую плотность.

Пулково. 4 июня 1927 г.

Медленные движения суши и их изучение.

Проф. А. П. Герасимов.

Медленные колебания суши, так называемые эпейрогенические движения, с одной стороны, наблюдаются в настоящее время в разных областях земного шара, а с другой, могут быть доказаны и в разные периоды геологического прошлого. Стоит вспомнить прежде всего так называемые трансгрессии и регрессии моря, его наступание и отступление, в областях спокойной структуры являющиеся причиной, с одной стороны, пропусков в нормальном геологическом разрезе, а с другой, слишком широкого развития некоторых отделов геологических образований, — развития, заходящего иногда далеко за границы распространения предшествующего по древности отложения. Такое явление, не сопровождаемое нарушением правильности залегания осадочных слоев, остающегося вполне или почти горизонтальным, неоднократно наблюдается в отложениях разного возраста на пространстве т. н. русской равнины и, естественно, объясняется более широким распространением моря, победой моря над сушей или, наоборот, сокра-

щением, уходом моря из определенной области.

Не так давно, под влиянием авторитета Э. Зюсса, все такого рода перемещения береговой черты связывались исключительно с колебаниями уровня моря, и потому захваты суши морем, трансгрессии моря, получили название „положительных“ движений, а победа суши, наоборот, характеризовалась как „отрицательное“ движение. Но с течением времени медленные движения, почти не сопровождаемые нарушением в характере залегания пород, были отмечены, уже в настоящее время, в таких районах, где моря совсем нет, и категорическое заявление Зюсса об исключительном значении колебаний уровня моря, частью по этой причине, частью по ряду других соображений, должно было сначала лишиться своей категоричности, а потом было даже заменено обратным утверждением об исключительном значении движений самой суши.

В самом деле, существуют некоторые данные, позволяющие предполагать мед-

ленное и, конечно, пока незначительное изменение высоты горных вершин или различных частей тех более или менее пониженных областей, которые располагаются по внешней стороне горных цепей, особенно альпийской системы. Так, баварский геодезист М. Шмидт указывает, на основании точных нивелировок, на продолжающееся опускание равнины, с севера примыкающей к баварским Альпам; есть и другие примеры того же характера.

Будет ли опускание предгорных равнин или подъем самой горной цепи результатом изостатических движений, связанных с усиленным отложением осадков или энергичным размывом, или эти движения объясняются как-нибудь иначе, как думают противники теории изостазии, для нас в данном случае все равно, — важен самый факт существования таких движений. В большинстве случаев, как это ясно само собою, такие медленные движения за короткий, даже слишком короткий срок их изучения смогли вызвать лишь столь незначительные вертикальные и горизонтальные перемещения, что уловить их можно только при помощи точных геодезических работ. Но есть и другие области, где отмечены такие движения, в изостатической природе которых, кажется, уже не возникает сомнений и где вертикальное перемещение не только наблюдается без помощи точных приборов, но достигает даже нескольких десятков метров. Я имею в виду поднятие так называемого Фенно-скандинавского щита. Задавленный в течение последнего ледникового периода огромными массами материковых льдов, этот щит в то время занимал гораздо более низкое, чем ныне, положение по отношению к уровню моря, оставившего ясные следы своей размывающей работы. Как только нагрузка льда на щите начала исчезать, щит начал подниматься и поднимался тем выше, чем больше исчезал ледяной покров; подъем этот совершался скачками, с остановками, и наиболее продолжительные из них опять-таки отмечены на берегах работой соответствовавшего моря. Так создались те ряды террас, которые так характерны для берегов Скандинавии; некоторые террасы, высоко поднимаясь над уровнем моря, до сих пор несут на себе несомненные следы пребывания последнего. Почти также отчетливы этапы медленного поднятия суши на западном берегу Южной Америки, о которых так много писали и

Ч. Дарвин и Эд. Зюсс и которые в северной части Перу выражены весьма отчетливыми террасами, — так называемыми „табласос“¹.

Другой хорошо изученный пример представляет побережье Неаполитанского залива с его прославленным „храмом Сераписа“ близ городка Поццуоли. Навысшее стояние моря, около 6 м над современным уровнем, было во времена устройства здесь греческих поселений. При римлянах началось опускание, продолжавшееся и в начале средних веков, когда береговая линия располагалась на 5—6 м ниже, чем теперь, а с 16-го столетия берег стал снова подниматься, чтобы в настоящее время испытать вторичное опускание. Еще в 20-х годах прошлого века можно было сухой ногой пройти у подножия Позиллипо, чего ныне сделать невозможно, а через остатки стен одного прибрежного здания близ Неаполя теперь можно плавать в лодке².

Не умножая примеров, мы можем утверждать, что медленные движения суши — такой же геологический фактор, как и сильнейшие дислокации, и роль их в развитии лика земли не меньше, а может быть даже больше, чем последних. И, может быть, прав Н. Stille, называющий эволюцией те этапы развития лика земли, которые связаны с медленными движениями, и отводящий горообразовательным процессам лишь роль сравнительно кратковременных революций.

Быть может, не всегда при такого рода перемещениях происходят только строго вертикальные движения, легко уловимые нивелиром. Почти наверное можно сказать, что движение отдельных глыб одна относительно другой большею частью является более сложным, и рядом с вертикальным движением происходит и горизонтальное смещение. Такой характер движений, мне кажется, необходимо вытекает из того обстоятельства, что те разломы, по которым происходит перемещение, лишь в исключительно редких случаях имеют строго вертикальное направление, большею же частью являются наклонными. Но и при вертикальной трещине возможно горизонтальное смещение. Конечно, и эти перемещения за доступный изучению период достигают

¹ См. T. O. Bosworth. Geology of the Tertiary and Quaternary periods in the north-west part of Peru. London, 1922.

² A. Sieberg. Einführung in die Erdbeben- und Vulkankunde Südtaliens. Jena., 1914, S. 61—62.

весьма малых величин, в подавляющем большинстве случаев уловимых только геодезическими приемами, — само собою разумеется, на этот раз уже не нивелировкой, а повторною триангуляцией. При сложности и дороговизне триангуляционных работ, повторное исполнение их исключительно редко, и за последние годы можно привести лишь немного случаев, да и те, сколько я знаю, связаны с последствиями катастрофических землетрясений. Чтобы не быть голословным, я укажу на Калифорнию, где после большого землетрясения 1906 года глыбы, расположенные по обе стороны сброса Сан-Андреас, испытали движение в противоположные стороны: северо-восточная глыба двинулась на юго-восток, а юго-западная — на северо-запад, причем общее перемещение не превысило, вероятно, 4,6 м в отдельных пунктах¹. Такое же смещение, максимум в 4,9 м, отмечено в долине Оуэн в той же Калифорнии после землетрясения 1872 года². Подобные же случаи наблюдались и в Японии, напр., после землетрясения 1 сентября 1923 года. Я повторяю, что все эти смещения произошли после землетрясений и скорее всего являются следствием внезапных разрывов в земной коре, а не результатом медленных перемещений отдельных частей суши. Я привожу их только для того, чтобы показать, что горизонтальные и косые смещения, возможные при внезапных разрывах, возможны, конечно, и при эпейрогенических процессах.

Не так давно большой шум наделало заявление упомянутого выше баварского геодезиста М. Шмидта, на основании сравнения точных нивелировок 1857 — 1864 (Bourdaloue) и 1884 — 1893 (Lallemant), пришедшего к заключению о понижении поверхности всей неальпийской части Франции, понижении, величина которого постепенно возрастает с юга на север и общий характер которого, повидимому, логически связан с геологическим строением всей страны; если южные провинции страны, прилегающие к Средиземному морю, за период в 30 — 40 лет опустились всего на 10 см, то побережье Бельгии успело понизиться на целый метр³. Эти выводы дали видному

германскому геологу Э. Кайзеру повод не только пытаться объяснить геологический смысл некоторых особенностей в направлении линий равного смещения (изокатабаз), но заявить также о несомненном образовании в области отмеченного смещения большой плоской складки и об отсутствии здесь каких бы то ни было влияний изостатических процессов¹. В небольшой только что цитированной заметке и в последнем издании своего пользующегося заслуженной известностью учебника геологии, Э. Кайзер пошел даже дальше и, связывая понижение Франции с пониженными областями далеко на востоке, вплоть до Ладоги, высказал предположение о значительном протяжении этой образующейся плоской складки, зажатой между Англо-Скандинавскими массивами на севере и третичными хребтами на юге. А между тем все это стройное здание с далеко идущими выводами построено на весьма плохом основании: именно, Лаллеман² отрицает наличие каких бы то ни было данных, позволяющих говорить о понижении поверхности Франции, и ссылается, как на причину заблуждений М. Шмидта, на недостаточно внимательное изучение им имеющихся по этому вопросу материалов, ясно указывающих на большие систематические ошибки в нивелировке Бурдалу, приведшие к значительным различиям высот различных пунктов по обоим нивелировкам.

Любопытно указать, что „карта изокатабаз“, опубликованная М. Шмидтом и перепечатанная Э. Кайзером, представляет точное воспроизведение, без указания источника, непонятой карты Лаллемана, на которой кривыми показаны именно влияние на расхождение высотных данных нивелировок Бурдалу и самого Лаллемана. Ту же ошибку, которую сделал М. Шмидт, повторяет в новейшем руководстве по геофизике А. Борн³.

Я не могу не указать далее, что директор Обсерватории в де-Бильдт (Голландия), ван-Эвердинген, в письме к

¹ E. Kayser. Merkwürdige Senkungen des Bodens von Frankreich. Ibid., S. 51 — 54.

E. Kayser. Lehrbuch der Geologie. Stuttgart. 1923. II Bd., 7 — 8 Aufl., S. 431 — 434.

² Ch. Lallemant. Le sois-disant affaissement du sol de la France. Bull. géodes., année 1925, № 6, p. 97 — 104.

³ A. Born. Der Bewegungsmechanismus der Erdkruste. Отдел III в книге Lehrbuch der Geophysik, издаваемой B. Gutenberg. Berlin, 1926, Lief. 1, S. 99.

¹ R. A. Daly. Our mobile earth. New-York, 1908, p. 57 — 58.

² Ibid., p. 62 — 63.

³ M. Schmidt. Neuzeitliche Erdkrustenbewegungen in Frankreich. Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wissensch. Math-naturw. Kl., Jahrg. 1922.

Ю. М. Шокальскому от 7 апреля с. г. сообщает, что вопрос об опускании почвы в Голландии далеко нельзя считать разрешенным окончательно, и во всяком случае неправильно определение величины этого опускания в 1 м в течение столетия¹. По данным инженера R a m a e r довольно правдоподобна величина опускания в 30 см за период времени с 1800 по 1900 год. Кроме того, движение суши достаточно неправильно, и особая правительственная комиссия, изучавшая наводнения в Роттердаме, не сочла возможным остановиться на какой-либо определенной величине опускания².

Отсюда ясно, как осмотрительно надо вести всю работу и как точны должны быть ее результаты! И все-же из приведенных примеров и из массы других случаев, напр., установленного точными работами уменьшения расстояния между Мюнхеном и Вендельштейном, ясно, какое большое значение имеют точные геодезические работы, триангуляция и нивелировка, для прочного доказательства существования и характера медленных движений. Ведь в самом деле, какой огромный интерес и какую громадную важность представляет вопрос о том, надвигаются ли Альпы к северу и происходит ли смятие и опускание лежащей к северу от них пониженной полосы, упирающейся дальше в устойчивый массив Фенноскандии!

За последние годы в пределах СССР накопился довольно большой материал наблюдений над изменением положения береговой линии в каспийско-черноморском бассейне. Начало таких наблюдений относится, правда, к довольно далекому прошлому, но тогда такие изменения, отмеченные в Каспийском море, относили, обычно, за счет колебаний уровня воды в этом замкнутом бассейне и пробовали объяснять их чисто метеорологическими причинами, — недостатком осадков в бассейне Волги, большим испарением и т. д. И только в 1912 году было высказано некоторое сомнение в достаточности такого объяснения, именно: Э. Л. Нобель, указывая на продолжающееся понижение уровня Каспия на Апшеронском полуострове, пробовал связать его с извлечением из недр больших количеств жидкой нефти. Для решения во-

проса о природе отмеченных изменений в положении береговой линии в окрестностях Баку, тогда же, по настоянию Сейсмической Комиссии, была выполнена нивелировка высокой точности всего побережья Апшеронского полуострова и некоторых пунктов внутри его¹. По мысли инициаторов этого предприятия, нивелировка должна была быть повторена через 10 лет, и не так давно Геодезическому Комитету Госплана, поставившему на очередь вопрос о таком повторении нивелировки, было сообщено, что работа эта внесена в программу Азербайджанского Горного Надзора на 1927 год, — обстоятельство, ставящее под угрозу надежность результатов этого важного предприятия. Совершенно очевидно, что данные этой работы, представляя первостепенной важности материал, только в том случае окажутся совершенно надежными, если и вторая нивелировка будет выполнена с той же степенью точности, как и первая. А это условие требует не только первоклассных инструментов, но и первоклассных исполнителей, какие едва ли имеются в распоряжении горного надзора.

Наблюдения на Апшероне далеко не единственные, и в последнее время большая работа по своду данных о колебаниях уровня Каспия была выполнена проф. А. В. Вознесенским², исходившим в своем исследовании из изучения судьбы караван-сарая в Бакинской бухте. Результаты этой работы весьма интересны и очень многозначительны. Проф. Вознесенский утверждает, что, примерно, в течение 800 лет бакинский караван-сарай пережил полный цикл колебаний уровня, амплитуда которого достигает 16 м, но что в предыдущие эпохи, может быть доисторические, уровень моря был на 27 м выше современного. Можно думать, что, в среднем, величина вертикального перемещения в области Каспия достигает 3,5 см в год и может быть поставлена в связь только с эпейрогеническими колебаниями (суши), так как нет решительно никаких указаний на

¹ А. Быков и В. Гуреев. Нивелировка на Апшеронском полуострове. Изв. Пост. Центр. Сейсм. Ком., 1915, т. 6, вып. 3, стр. 185 — 195.

А. Быков и В. Гуреев. Отчет о нивелировке на Апшеронском полуострове в 1912 году. Зап. Военно-Топогр. Отд. 1915, ч. 59, отдел 2, стр. 247 — 284.

² А. В. Вознесенский. О новейших данных по изменению уровня Каспийского моря. Изв. Центр. Гидрометеор. Бюро. Ленинград, 1926, вып. VI, стр. 307—359.

¹ По М. Шмидту, опускание в 1 м произошло не в течение столетия, а в течение 30 — 40 лет.

² Я очень благодарен Ю. М. Шокальскому за разрешение опубликовать выдержки из этого очень интересного письма.

такие резкие изменения климата в течение последних 800 лет, которые могли бы объяснить указанные выше колебания. Еще со времен А. Гумбольдта имеется некоторое количество данных, указывающих, что изменение уровня Каспия в разных местах происходит неодинаково, причем различия могут сказываться не только в величине изменений, но даже в их знаке. Первое положение во всяком случае хорошо подтверждается увеличением разности нулей футштоков в Баку и Махач-кале, Баку и Куули и даже Баку и Апшероне, увеличением, продолжавшимся, примерно, до 1920 года и позже сменившимся некоторым уменьшением этой разности. Любопытно дать некоторые цифры. Так, разность нулей Баку — Махач-кала, равная в 1901 году 1,63 м, к 1921 году возрастает до 1,78 м, а в 1925 году падает до 1,76 м, причем предположение о возможности отнести эти изменения на счет смещения самих футштоков приходится отбросить, так как положение их в обоих пунктах нивелировалось в последнее время так часто, как никогда раньше. Из наблюдений А. В. Вознесенского с ясностью выступает отрицательное колебание береговой линии, как сказали бы раньше, или поднятие суши, как предпочитают выражаться современные геологи.

Значительно более сложными представляются судьбы северного Каспия и прилегающих частей Астраханского края, на что со всей убедительностью указывают новейшие работы проф. П. А. Православлева¹. Прежде всего надлежит отметить, что между Самарой и Хвалынском русло Волги вступает в область отрицательных высот: так, у Хвалынского русло лежит на высоте — 10,6 м абс. выс., у Сталинграда — 25 м, около Енотаевска почти — 51 м, у стан. Дурновской почти — 58 м, около с. Ильинского (ниже Астрахани) — 49 м, около с. Семирублевого — 51,4 м абсолютной высоты, а еще ниже, т. е. ближе к взморью, оно начинает быстро подниматься. В устьях волжских протоков, в море, почти всюду наблюдаются весьма небольшие глубины, падающие местами до 1,7—1,8 м, и даже в море, на расстоянии, в среднем, около 65 км от теперешнего северного берега его глубины не превышают 2,5 м, или, иначе говоря, дно лежит на — 28,6 м

абсолютной высоты. Эти цифры показывают, что уже ниже Сталинграда русло Волги оказывается ниже своего базиса эрозии, около Астрахани на 30—32 м. Приводя эти цифры, проф. П. А. Православлев совершенно справедливо замечает, что такое явление не могло произойти при современных условиях рельефа и что необходимо допустить или недавнее опускание Нижнего Поволжья, или, наоборот, недавнее поднятие дна в северной части Каспия. Следует вспомнить, что вся северная часть Каспия, примерно до линии о. Чечень — мыс Тюб-караган, отличается малыми глубинами, не превышающими 4—10 м, и только южнее располагается настоящее море, и возможно, что когда-то Волга впадала в море около линии о. Чечень — м. Тюб-караган и что вся северная часть Каспия представляла в то время область дельты Волги, ныне затопленной наступившим морем. Целый ряд данных свидетельствует, что распределение суши и моря с того, геологически может быть и недавнего времени, изменилось, но поднялось ли дно моря или опустилась прилежащая суша и как в настоящее время протекает процесс медленных колебаний, мы с уверенностью сказать не можем. Можно лишь высказать предположение, что мне представляется вероятным медленное поднятие северной части морского дна вместе с прилежащею частью суши, — в этом районе как-бы растет плоский, постепенно поднимающийся бугор, — но такое заключение надо еще подтвердить, и подтвердить его могут только точные геодезические работы, — нивелировка и триангуляция. Надо сказать, что в последней сводке материалов проф. Православлева, также склоняясь к мысли о поднятии дна северного Каспия, приводит в то же время ряд доказательств одновременного опускания ниже-волжской равнины¹.

Если на каспийском побережье мы видим повсеместное, хотя и различное в разных местах, поднятие суши, то обратное наблюдается на черноморских берегах Кавказа. По крайней мере для Туапсе, Сочи, Сухума и др. мест можно считать установленным опускание суши, или — что то же — наступание моря, но численной величины происшедших перемещений мы не имеем.

¹ П. А. Православлев. Каспийские осадки в низовьях Волги. Изв. Центр. Гидрометеор. Бюро. Ленинград, вып. VI, 1926, стр. 1—77.

¹ П. Православлев. Кривая русла и современный базис эрозии Нижней Волги. Тр. Ленингр. О-ва Естествоиспыт. 1926, т. 61, вып. 4, стр. 35—54

Сложнее и интереснее история побережья Азовского моря, которая, к тому же, за последние два года хорошо изучена проф. П. А. Православлевым¹. Только с момента соединения Черноморско-Азовского бассейна с Средиземным морем, в первый мог проникнуть такой типичный представитель морской фауны, как *Cardium edule*, и только с этого момента режим этого ранее замкнутого бассейна должен был в конечном счете следовать за режимом мирового океана. Мы знаем, что некогда, и геологически недавно, бассейн Черного моря соединялся с Каспием, и население первого, в том числе и *Cardium edule*, могло проникнуть далеко на восток. Мы знаем, что позже это соединение прекратилось, и для объяснения этого прекращения мы должны принимать какие-то перемещения суши в недавнем прошлом. Но какие это перемещения, какова их амплитуда, когда они произошли,—мы долго сказать не могли. Теперь мы имеем, хотя-бы частичный, ответ. Именно, по всему побережью Азовского моря, на берегах Ахтанизовского лимана, на Тамани, на Керченском полуострове и даже на южном берегу Крыма мы видим, что слои, переполненные раковинками *Cardium edule*, лежат на некоторой, иногда довольно значительной высоте над уровнем Азовского моря, на дне которого некогда эти слои отложились. В среднем можно признать, что высота залегания этих ракушников достигает 25—30 м, хотя в разных местах она различна, и около Феодосии, напр., раковины эти были находимы на высоте 100 м и, может быть, даже выше. Распространение ракушников на такой высоте не ограничивается одним только побережьем морей, а идет довольно далеко вглубь страны, во всяком случае по отношению к Азовскому морю, указывая тем самым, что здесь некоторая часть суши поднялась на 25—30 м уже после соединения Черного моря с Средиземным. Еще интереснее то обстоятельство, что во многих местах эти ракушники лежат не только на черноземе, но покрывают, повидимому, следы человеческих поселений с кухонными остатками и другими предметами оби-

хода, указывающими на довольно высокую степень культуры. Имея в виду, что на Каспии за 800 лет разница высот могла достигнуть 16 м, не будет очень смелым счесть и Азовские колебания в 30—35 м происшедшими также уже в течение исторического периода.

Если в недавнем прошлом, таким образом, целые глыбы северо-западного Предкавказья и южных берегов Крыма и Керчи испытали определенное и довольно значительное поднятие, то теперь, по крайней мере на восточных берегах Азовского моря, можно наблюдать такую обстановку, которая говорит о начавшемся опускании; об этом говорят и чрезвычайно обрывистые, почти вертикальные берега, непосредственно опускающиеся в воду без всякой промежуточной паберегии, и чрезвычайно мелководье прилежащего участка моря, очевидно, только что затопившего эту паберегу. А если это так, то для всего западного побережья Кавказа мы можем говорить об опускании суши, или, иначе, о наступании моря, а учитывая данные по Каспийскому побережью, можно идти дальше и говорить уже о наклоне всей Кавказской глыбы на запад. Любопытно отметить, что о таком же „положительном“ перемещении береговой линии свидетельствуют и наблюдения за последние годы в Крыму¹.

Но если весь запад Кавказа в целом в настоящее время опускается, то отдельные участки в нем продолжают подниматься, правда, это — участки своеобразного геологического строения: грязевые сопки. Как-бы ни был своеобразен механизм грязевых извержений, как-бы ни были сильны их пароксизмы, движение сопок, находящихся в покое, представляется совершенно неразъясненным и также может войти в категорию медленных колебаний, конечно, совершенно другого порядка, чем те случаи, которые рассмотрены выше. А что движение это происходит и притом направлено вверх, об этом говорят и наблюдения П. А. Православлева, отмечающего нахождение *Cardium edule* на сопках на высоте до 65 м и указывающего на изломы в зданиях, построенных на склонах сопок, и данные В. В. Богачева², также установившего

¹ П. Православлев. Случаи высокого залегания послетретичных ракушников Азовского и Черного морей. „Крым“, 1926, № 2, стр. 10—15.

Отчет о состоянии и деятельности Геологического Комитета за 1925 год. Работы П. А. Православлева. Изв. Геол. Ком., 1927, т. 45, № 4, стр. 275—276.

¹ Отчет о состоянии и деятельности Геологического Комитета в 1925 году. Работы Д. В. Соколова. Изв. Геол. Ком., 1927, т. 45, № 4, стр. 273.

² В. В. Богачев. Геологические заметки. Исследование южной группы грязевых вулканов Азербайджана (в 1926 г.). Азерб. Нефт. Хоз., 1926, № 10 (58).

на каспийском побережье нахождение ракушников на необычайной высоте в 90 м на мысу Бяндован и на существование неравномерно приподнятых и сильно изломанных таких же ракушников с *Cardium edule* на юго-восточных отрогах сопки Ах-Зывир.

Я позволю себе остановиться на минуту на тех движениях, которые, будучи, может быть, по существу изостатическими, охватывают всю Фенноскандию и побережье Балтийского моря и которые освещены в недавних работах проф. С. А. Яковлева¹. По новейшим данным Виттинга (R. Witting), выведенным из наблюдений более чем за 100 лет (с 1800 года), нулевая изобазы проходит от Выборга через среднюю часть Рижского залива к северной Германии и далее через Большой Бельт в Данию, оставляя к северу область вековых поднятий, а к югу — область вековых опусканий. В эту последнюю область входят и Кронштадт, и Ленинград. Используя средние годовые для уровня моря по отношению к нулю Кронштадтского футштока за период времени с 1841 года по 1923 год, сам С. А. Яковлев приходит к заключению, что поднятие местности, наблюдавшееся до 60-х годов прошлого столетия, позже сменилось опусканием, продолжающимся и поныне. В сущности едва ли можно говорить о постоянном и непрерывном опускании этой местности, — скорее речь идет о колебаниях, но таких, в которых элементы опускания начинают все больше преобладать и сама величина опускания нуля футштока по отношению к уровню моря постепенно возрастает. В настоящее время нельзя еще сказать, с какою скоростью происходит это опускание, ибо опускание одного года аннулируется поднятием другого и наоборот. Я бы сказал даже, что сам характер колебаний все-же еще недостаточно ясен, так как получен не путем непосредственных наблюдений, а путем рассмотрения и толкования графиков морского уровня, на которых сказываются и барометрическое давление, и ветры, и другие внешние факторы, и, наконец, колебания самого футштока. Но все-же можно, повидимому, считать неустойчивой эту часть

материка Европы, а вместе с тем неустойчивым оказывается положение того футштока, к нулю которого приводятся все высотные данные нашей страны.

Считая, что единственным более или менее постоянным элементом, по которому можно судить о борьбе суши и моря, является уровень мирового океана, необходимо с ним и сравнивать положение того основного нуля, к которому следует относить все высотные данные на суше. Для этого необходимо особенно тщательно следить за колебанием уровня моря, так как его среднее положение одно только может дать и надлежащее понятие об устойчивости самого футштока и материал для необходимых поправок в случае заметного смещения его. Мне думается далее, что в тех же целях большей надежности нашей нивелирной сети и всей гипсометрии страны было бы правильно вернуться к старому проекту Водомерной Комиссии при Академии Наук о необходимости устройства где-нибудь на суше, но недалеко от Кронштадта, напр., в Гатчине или в Новгороде, основного нуля, точно связанного с нулем футштока в Кронштадте¹ и — следовательно — с средним уровнем моря. Но, имея в виду возможность колебаний дна в Кронштадте и близость Гатчины к Фенно-скандинавскому щиту, может быть, стоит все-же подумать о выборе какого-нибудь иного условного нуля высот где-нибудь в области русской равнины. Конечно, этот репер должен быть прочно связан нивелировками высокой точности, от времени до времени повторяемыми, с средними уровнями Балтийского и Черного морей. Выдвигая такой вопрос, я отлично понимаю, что он настолько важен и сложен, что заслуживает подробного и внимательного обсуждения в особой комиссии специалистов.

Из предыдущего изложения, мне кажется, с достаточною ясностью вытекает несомненность медленных колебаний различных участков суши, различных и по знаку, и по интенсивности, и по причинам, их вызывающим. Мы имеем колебания эпейрогенического характера, причина которых не ясна, колебания, связанные с разрезанием напряжений в земной коре, с изостатическими причинами, быть может, с газовым давлением и переме-

¹ С. А. Яковлев. Наносы и рельеф гор. Ленинграда и его окрестностей. Изв. Научно-Меллорац. Инст., №№ 8 — 9, 10, 11 — 12 и 13. Глава „Поднимается или опускается г. Ленинград в настоящее время“. Том II (отдельные оттиски), стр. 124 — 134, 1926. См. также „Природа“, 1927.

¹ И. Померанцев. О современных астрономо-геодезических работах 6. Корпуса Военных Топографов. XIII Сборник рефератов и статей по геодезическим вопросам. Москва, 1926, стр. 116.

щением масс внутри земного шара. Но каковы бы ни были эти причины, они сказываются на поверхности в таких изменениях взаимоотношений суши и моря и отдельных глыб суши между собою, которые, помимо огромного научного интереса, имеют и чрезвычайно большую практическую важность. Достаточно указать на зависимость от этих колебаний устройства портов, каналов, железнодорожных линий и т. п., чтобы признать необходимость, я бы сказал даже неизбежность, их изучения, — изучения, которое одно только может решить вопрос о природе самих колебаний, об их величине, скорости изменения высотных отметок и т. п., одно только даст ответ на вопрос о взаимном положении отдельных глыб и об их смещениях. И, конечно, метод такого изучения только один, — точные геодезические работы. Как иначе можно ответить на вопрос о вертикальных смещениях в том или

другом районе, если не при помощи нивелировок высокой точности? Я не знаю другого снособа, кроме триангуляции, чтобы установить степень горизонтальных смещений отдельных глыб. Все эти движения по природе своей медленны, и величины смещений, в вертикальном ли, или в горизонтальном направлении, даже за срок человеческой жизни, обычно настолько малы, что уловить их можно только точными приборами и точными приемами. Нет сомнения, что основные работы, выполненные в какой-либо области, заведомо захваченной медленным движением, напр., в черноморско-каспийской области, должны периодически, через известные сроки, повторяться непременно с тою же степенью точности, что и основная работа, ибо только тогда и только при одинаковой и высокой степени точности мы можем рассчитывать получить надежный ответ на интересующий нас вопрос.

Диастрофизм и органические революции.

Проф. Д. Н. Соболев.

I

Учение Кювье о революциях, или переворотах на земной поверхности, вызывавших вымирание организмов, нашло свою антитезу в ламарковской теории автогенной, однозначно детерминированной эволюции, дифференцируемой лишь разнообразием условий жизни. Мною была сделана попытка синтеза этих двух мировоззрений, так как я рассматриваю историю органического мира как определенно направленный, но круговой процесс, как эволюцию, многократно прерываемую революциями.

Эволюция есть органический рост, т. е. ассимиляция вещества, синтез и накопление живой материи, проявляющееся в увеличении размеров и размножении живых систем с соблюдением закона наследственности. Их дифференцировка и усложнение являются, может быть, производными роста и могут обуславливаться усложнением состава синтезирующегося живого вещества или механико-физиологическою обстановкою роста.

В определенных термо-динамических

и физико-химических пределах живое растет всегда, если получает достаточное и подходящее питание в самом широком смысле этого слова, т. е. не только минеральное, водное и органическое, но и газовое и энергетическое.

Установлено, что живая система определенной конструкции может расти только до известного предела. Одноклеточный организм дорастает до определенной величины, и для того, чтобы продолжать дальнейший рост живого, должен делиться, при чем рост сменяется временной убылью. Жизнь, однако, пошла в обход этого препятствия росту индивидуума, кооперировав одноклеточные живые системы в многоклеточный организм. Но и многоклеточные индивидуумы не перерастают установленного предела, достигнув которого они останавливаются в росте, затем стареют, растрачивая при этом накопленные запасы, и, наконец, умирают. Однако природа, в своем стремлении синтезировать все более крупные живые построения, перескакивает и через это препятствие. Дознано геосторически,

что в длинном ряду поколений, сменявших друг друга при благоприятных условиях, потомки оказываются крупнее предков. Но, разумеется, на земле и этому филогенетическому росту есть непреходимый предел, положение которого нам в точности неизвестно.

Неизвестна нам доподлинно и причина роста: у нас нет еще достаточной, научно разработанной теории органического роста, т.-е. теории эволюции. Его важный экономический смысл заключается, повидимому, в уменьшении, при увеличении объема, удельной поверхности, непосредственно соприкасающейся со средою обитания, и в увеличении таким путем внутренней мощности, т.-е. способности к активному воздействию на среду и автономности или наибольшей степени независимости от внешней среды. В росте проявляется стремление к самосохранению живой системы и агрессивность по отношению к окружающему: тенденция уподобить себе и сконцентрировать на малом пространстве возможно большее количество деятельного живого вещества. Как правило, хотя и не строгое, крупные системы существуют (живут) дольше мелких.

Но увеличение размеров, как-бы ни было оно, быть может, выгодно организму, осложняет проблему питания внутренних частей, так как последнее должно доставляться извне. Некоторые (ср. М. С. Мильман) думают, что затруднения с питанием и кладут предел росту. У одноклеточных ядро, как внутренний орган, раньше протоплазмы испытывает недостатку питания, подвергается ряду регрессивных (атрофических) преобразований, делится, что влечет за собою деление всей клетки, которое составляет также регрессивное — обратное росту — явление, так как сумма обеих дочерних клеток в момент их образования меньше величины матери перед началом деления. После этого отступления рост снова вступает в свои права.

У многоклеточных затруднение питания, в связи с увеличением объема тела и соответственным относительным уменьшением наружной поверхности, компенсируется ростом внутренних питающих поверхностей. В этом биологический смысл филогенетического роста, усложнения и усовершенствования органов питания, дыхания, кровообращения... При нормальной, или положительной, эволюции этот более интенсивный рост

внутренних поверхностей, по сравнению с наружной, морфологически проявляется обычно как complication первых, выражающаяся в образовании складок. Прекрасную живую модель этих отношений дает нам изменяющаяся онто- и филогенетически раковина аммоидей. Наблюдаемое во многих прогрессивных рядах увеличение ее размеров и все более тугое закручивание спирали, заканчивающееся перекрытием последним оборотом всех предыдущих, обозначает уменьшение наружной удельной поверхности, а интенсивный рост внутренних перегородок ведет к их все более сложному изгибанию, что находит свое выражение в усложнении лопастной линии, которая, таким образом, представляет подлинную автоматическую запись процесса их прогрессивного органического роста, степень которого определяется в данном случае отношением скоростей роста внутренних поверхностей и наружной.

Части и органы животного растут не все с одинаковой скоростью и одновременно. М. С. Мильман стремится доказать, что из них позднее всех других останавливаются в росте, т.-е. дольше всего растут, органы, питающие тело кислородом: легкие, артерии, сердце, затем питающие его твердой и жидкой пищей — кишки; медленнее растут более отдаленные от источника питания части: скелет, мышцы, мозг и т. д. Недостаток питания и служит, по Мильману, первопричиной остановки роста, а затем старческой атрофии и, наконец, смерти. Ж. Леб констатирует, что смерть животных наступает вследствие прекращения дыхания, так как с остановкою окислительных процессов начинается гидролиз, т.-е. разложение тканей, процесс противоположный тем, которые протекают в живом и состоят в преобладании синтетических реакций над гидролитическими.

А. А. Малигонов и его сотрудники, в своих исследованиях по вопросам биологии сельскохозяйственных животных, с большою наглядностью изобразили морфологический эффект этого неравномерного роста органов. Вследствие разновременного роста частей, взрослое животное обладает иными их соотношениями, иным сложением, чем молодое, а это последнее отличается от эмбриона. Наш русский скот, вследствие хронического недокармливания, обнаруживает в своей анатомии много-

численные признаки инфантильности, недорослости, по сравнению с западно-европейским, от которого он отличается рядом индексов, определяющих отношения размеров различных частей.

Подобные исследования ставят на вполне реальную и твердую почву выяснение значения разностадийного роста для изменения морфологической конституции животных не только в онто-, но и в филогенезе. Хотя организм располагает хорошими аппаратами, регулирующими рост частей соразмерно с органическим ростом целого, однако, органы все-же сохраняют известную степень самостоятельности в своем росте. Всякий орган или часть организма, которой удастся обеспечить себе достаточное питание, растет не всегда в том масштабе, какой диктуется интересами целого.

Таким путем в организме может возникать недостаточная слаженность частей, некоторая дисгармоничность строения, или дискорреляция, наиболее ярким примером которой может служить гипертрофия тех или иных органов у некоторых животных, напр. спинных щитов у стегозавров, рогов у ирландского оленя, бивней у мамонта. Но нет сомнения, что помимо этих бьющих в глаза несоразмерностей, у многих (а вернее сказать — у всех) организмов имеются не столь очевидные дискорреляции, которые однако могут оказаться многозначительными. Б. А. Домбровский высказал „органические противоречия“ в конституции современных слонов, затрудняющие у них удовлетворительное отправление соответственными органами функций дыхания и могущие стать для них фатальными.

Так самовольный рост органов может создать в живой системе недостаточно целесообразный подбор¹ частей, делающий ее функционирование менее совершенным. В частности, он может нарушить нормальное питание тех или иных важных органов и вообще расстроить правильную систему питания, что может, в конце концов, повести к естественному вымиранию таких негармонично сконструированных форм, которое будет подобно естественной смерти индивидуума.

¹ Полагал бы, что между терминами „отбор“ и „подбор“, часто смешиваемыми, следует делать различие, разумея под первым отбор форм (напр., „наиболее приспособленных“), а под вторым — подбор частей одной и той же формы.

Но как индивидуум редко доживает до своей естественной смерти, так же точно, повидимому, редко и естественное вымирание. При благоприятных условиях существования, при обеспеченном питании перерост одних частей организма и недорост других еще не грозят ему гибелью. Но при ухудшении жизненной обстановки, и в частности питания, первыми будут вымирать формы, подготовленные к тому естественным внутренним процессом старения, если только они не сумеют ликвидировать своих внутренних разногласий и не будут в состоянии помолодеть.

Существенное ухудшение режима питания отзовется, хотя и не в одинаковой мере, не на одних только сильно дискоррелятных формах, но и на тех, у которых несогласованность менее резко выражена, а также и на формах более или менее нормальной конституции. В филоморфогенезе многих ветвей мы наблюдаем процессы, которые, повидимому, легче всего объяснить подобным недоеданием (в широком смысле). Они начинаются обращением органического роста, которое проявляется как недорост, обратная эволюция, или молодение типа. Прекрасную природную модель явления и здесь представляют аммоноидеи. В критические моменты своей истории, в полную противоположность тому, что с ними происходит при органическом росте (см. стр. 568), они или их отдельные ветви обнаруживают наклонность к увеличению удельной поверхности раковины путем уменьшения ее объема (напр., карликовые гониатиты клименийевых слоев) и раскручивания спирали и к уменьшению интенсивности роста внутренних поверхностей (перегородок), что влечет за собою упрощение (меньшую степень расчленения) шовной линии.

Такое обращение развития сопровождается часто появлением уклончивых форм, со сложением, более или менее аномальным для данной ветви, или же приводит к возникновению новых типов морфо-органической конституции, способных при данной обстановке к возрождению и положительному органическому росту (образование климений из гониатитов в верхнем неогене), что, однако, удастся не всем, так как значительное число форм при этом вымирает. Мы не можем не видеть в этом большой аналогии с подготовительными к размножению клеток хроматиновыми

редукциями и процессом кариокинеза: хотя „этот процесс является залогом будущего роста, он сам по себе дегенеративен и часто не оканчивается размножением, а смертью клетки“ (Мильман).

Фаза положительного органического роста каждой ветви, вплоть до его остановки, может быть названа ее эволюцией, фаза же недороста, имеющая часто катастрофический характер и могущая приводить или к вымиранию, или к преобразованию конституции, необходимому для нового роста, составляет органическую революцию.

Каждая ветвь организмов делает свою историю — эволюцию и революцию — самостоятельно, но только до известной степени. Земной органический мир должен рассматриваться не как случайный комплекс независимых форм, а как единое целое, части которого хотя и не столь тесно связаны, как органы отдельного индивидуума, но все-же состоят между собою в тесных коррелятивных отношениях. Несоразмеренный с целым органический рост, напр. чрезмерное усиление какой-либо группы организмов, и здесь может создать дискорреляции, уменьшающие прочность и устойчивость наладившегося строя жизни (так, господство и усиление могущества человека все более нарушает установившееся до него равновесие в живой природе), а кризис одной группы может отзываться и на многих других.

В истории органического мира мы действительно наблюдаем сопряженность кризисов многих ветвей, одновременно переживающих свои революции, сливающиеся таким образом в более общие потрясения. Самые значительные из них являются великими революциями мирового масштаба, во время которых совершается упадок или вымирание очень многих групп организмов и за которыми следует обновление биоса. Замечательно, что каждый раз при этом обязательно вымирают или переживают кризис господствовавшие до того классы организмов, и на место их возникают новые, с измененною, биологически более высокою, питательною системой и с повышенной энергиею к захвату новых областей и сред обитания — к всестороннему завоеванию земли.

И здесь дискоррелятность земного населения требовала коренной перестройки его социальной структуры, по видимому, лишь в моменты общеземного

изменения жизненной обстановки, и в первую очередь пищевой конъюнктуры.

II

В течение довольно длинного ряда лет в своих работах и лекциях я устанавливаю связь между кризисами жизни и земными революциями (см. „Природа“, 1915). Величайшие потрясения в истории животных, сопровождавшиеся великими вымираниями морских и наземных форм, наступали каждый раз при приближении эпохи большего диастрофизма: каледонской, герцинской, киммерийской, альпийской. Великие преобразования земной растительности сопровождали окончание каждой из этих эпох (исключая альпийскую), тогда как животный мир в эти моменты переживал тоже заметные, но менее значительные изменения.

Древнейшая эра животной жизни — эопротерозойская, — в виду слишком малого количества ее памятников, не может быть биократически охарактеризована. Во всяком случае господство принадлежало тогда какому-либо классу (или классам) беспозвоночных. Эпоху альгонкского диастрофизма (ятулийский период) начинается неопротерозойская эра, которая, по господству в ней типа членистоногих, могла бы быть названа артрократией, точнее же — эрою трилобитов.

Она оканчивается кризисом трилобитовой фауны и великим вымиранием в конце ордовикия, при наступлении первой фазы каледонского диастрофизма (около границы между ордовикием и готландием). Эта фаза вызвала к жизни первых трахеатных членистоногих (скорпионы и многоножки — с готландия), т.-е., по видимому, первых наземных животных, а незадолго до нее (в ордовикии) появляются на земле первые позвоночные в виде класса рыб.

Эопалеозой, так как в нем между позвоночными господствуют исключительно рыбы, знаменует эру ихтиократии, а частнее — эру панцырных рыб, ограниченных в своем геологическом распространении пределами эопалеозоя (готландий — девон). Вторая фаза каледонской складчатости (пограничье между готландием и девоном и начало девона), делящая эру пополам, на ряду с вымиранием некоторых форм в конце готландия, в общем менее значительным, чем в конце ордовикия, совпадает с возникновением рыб, частично пользовавшихся для ды-

хания плавательным пузырем: кистеперых и двоякодышащих (с девона).

Великая органическая революция конца девона, наступившая в связи с приближением эпохи герцинского (карбон-пермского, гл. обр. карбонового) горообразования, ознаменовалась вымиранием панцирных рыб, кризисом кистеперых и двоякодышащих, а вместе с тем первым появлением (в самом конце девона) земноводных, перемежающих жаберное дыхание с легочным, первых позвоночных, отважившихся на частичное завоевание суши, но не порвавших еще с водной средой. В карбоне появляются и первые легочные гастроподы, а что касается членистоногих, то, пережив жесточайший кризис своих водных представителей (почти полное вымирание трилобитов) в конце девона, с эпохи герцинского диастрофизма, они, в лице пышной фауны карбоновых насекомых, завоевывают воздух.

Начинающийся эту эпоху неопалеозой (карбон—триас) характеризуется господством древних амфибий — именно крытоголовых, или стегоцефалов, — т.е. является амфибиократией. Окончание герцинского диастрофизма перед серединой эры, связанное с вымиранием довольно большого числа различных форм, между прочим с окончательным довымиранием трилобитов и гиганострак, совпало с первым появлением позвоночных с определенно установившимся воздушным дыханием и независимостью от водной среды — рептилий, и именно — тероморфных, просуществовавших с верхнего карбона до конца эры и являющихся во вторую ее половину господствующей группой на ряду со стегоцефалами, и ринхоцефалами, существующих с пермского периода поныне.

Великое вымирание конца триаса — времени наступления первой фазы киммерийского диастрофизма — на ряду с общим потрясением строя жизни, нацело вывело из него господ заканчивающейся эры — стегоцефалов и тероморф, заставив последних перед своим концом (в конце триаса) произвести из себя тип организации более высокий, между прочим и в отношении органов газового питания, первых теплокровных животных с волосным покровом, гораздо менее, чем рептилии, зависимых от среды, — млекопитающих, пока правда только бесплацентных. Время их господства, однако, еще не пришло. Еще ранее их появления и вымирания тероморф, в триасе,

начинает разворачиваться богатая фауна разнообразных порядков других, частью продолжающих существовать и теперь, частью мезозойских рептилий: ихтиозавров, завроптеригий, динозавров и, повидимому, даже птерозавров — первых позвоночных, поднявшихся в воздушную среду. Этот важный момент (конец триаса или начало юры) хронологически связан с началом киммерийского диастрофизма.

Почти безраздельное между позвоночными владычество класса рептилий, настоящая герпократия, отличает мезозойскую (эонеозойскую) эру, продолжавшуюся от первой фазы киммерийского до приближения альпийского диастрофизма (юра-мел). Рептилии захватили тогда все доступные среды обитания: поверхность суши, воду и воздух. Однако мезозойские драконы не были вполне совершенными летунами. Лишь в середине эры перед окончанием киммерийского орогенеза, около начала его второй фазы, в конце юры, происходят от рептилий (но не от птерозавров!) вполне хорошо воздушно-приспособленные позвоночные — птицы, отличающиеся кроме того от своих предков более совершенным кровообращением (теплокровность!) и теплым перьевым покровом, обеспечивающими им (как и млекопитающим) возможность существования в самых разнообразных климатах. По окончании киммерийского горообразования (в мелу) птичья организация более устанавливается, но до самого конца эры, повидимому, не окончательно закрепляется, сохраняя некоторые архаические черты (зубастые птицы).

Уже в конце мела, в виде так наз. лярмийской революции, дает себя знать, повидимому, профаза альпийского диастрофизма, падающего, главным образом, на третичный период, в особенности на его средину (миоцен). Великая органическая революция конца мела уничтожила мезозойских рептилий и с начала третичного периода передала их место новым владыкам земли. Кенозой (неокенозой) есть и поныне продолжающаяся эра господства млекопитающих, в особенности плацентарных (с третичного периода) и птиц, т.е. теро-орнитократии, и вместе с тем эра небывалого захвата биосом атмосферы — аэрозой, так как помимо птиц самым богатым и разнообразным классом животных являются в наши дни насекомые. И млекопитающие, частично переселившись с суши в воду,

также уже с третичного периода пробуют летать (рукокрылые), и замечательно, что и нынешний царь природы — человек — в своем стремлении к захвату земли, занявши сушу, покорил сначала море, а ныне хочет владеть и воздухом.

Эра млекопитающих еще продолжается, но в конце палеогена, т.-е. непосредственно перед наступлением главной фазы альпийского горообразования, имело место частичное, но довольно заметное вымирание среди млекопитающих. Вообще современная фауна млекопитающих беднее третичной, и есть основания предполагать, что ближайший приступ диастрофизма разразится большой катастрофой в их истории и, может быть, в первую очередь покончит с владычеством человека.

Смена флор на земле дает несколько иную картину, чем смена фауны.

Древнейшая эра растительной жизни — эра слоевцовых, или таллократа, продолжается, приблизительно, до середины девона, т.-е. до окончания каледонской складчатости, и сменяется здесь эрою господства папоротникообразных — птеридократией, оканчивающейся в середине пермского периода одновременно с прекращением герцинского орогенеза. Начинаясь с этого момента эра господства голосемянных — гимноспермократа — заканчивается несколько ранее середины мелового периода, по завершении второй фазы киммерийского диастрофизма, после чего наступает продолжающаяся до сих пор эра преобладания покрытосемянных, т.-е. ангиоспермократа.

III

Установленные эмпирически хронологические соотношения дают все основания думать о причинной зависимости между мировыми органическими революциями и диастрофизмами, и в общей форме эта связь понятна, так как диастрофизмы производят существенную пертурбацию жизненной обстановки в пределах всех сред обитания, изменяя и сушу, и море, и атмосферу с ее климатом и метеорологией, и следовательно не могут не затрагивать и всего земного населения, все части которого находятся в состоянии подвижного равновесия между собою и с окружающей средой.

Однако, более определенно связи между биогенезом и орогенезом все еще мало выяснены. Мы можем только ска-

зать, что ни изменения в очертаниях суши и моря, или в земной гипсометрии, ни крупные перемены климата, ни борьба за существование в обычном, наиболее популярном смысле этого слова, сами по себе и взятые в отдельности не могут почитаться дирижирующими факторами вымирания. Более важными, по видимому, являются вызываемые диастрофизмами химические изменения среды обитания.

Веские соображения по этому вопросу высказывает академик А. П. Павлов. Как известно, диастрофические эпохи отличаются усилением вулканической деятельности. Некоторые газообразные продукты извержений — ядовиты. В отравляющем действии вулканических газов, в особенности хлористого водорода и сернистого газа, А. П. Павлов и усматривает один из основных факторов вымирания: „Можно думать, что животные, очень мало стойкие к изменениям состава среды (*stenoletria*) погибали раньше, при первых проявлениях деятельности подземных сил, несколько более стойкие переживали начальные эпохи катастроф, но в ослабленном состоянии, и окончательно вымирали лишь в эпоху завершительных катастроф. Еще более стойкие животные (*euryoletria*) переживали и эти катастрофы, и, по их миновании, некоторые из них достигали роскошного развития и становились характерными представителями фауны в наступающую затем новую эру“.

Эта оригинальная точка зрения заслуживает большого внимания, хотя, как это признает и сам ее автор, и не исчерпывает вопроса о причинах вымирания. Многие явления и при ее свете остаются неясными, и наиболее крупным фактом, не укладывающимся в рамки гипотезы отравления в изложенной ее форме, следует признать неодновременность кризисов в истории животного населения и растительного покрова. Тогда как величайшие вымирания животных совпадают с началом или даже приближением земных революций, существовавшая к этому моменту растительность не только не чувствует угнетения, но, наоборот, как-бы стимулируется в своем росте диастрофизмом (особенно главными его эпохами) и погибает только после его прекращения. Богатейшие залежи каменного угля карбона (отчасти и нижней перми) и третичные бурые угли — памятники этого преуспеяния. Даже и второстепенные диа-

строфизмы, как киммерийский, проявляются в усилении угленакопления.

Если оставаться на почве гипотезы химического изменения среды вулканизмом диастрофических эпох, тогда создается впечатление, что какие-то вулканические продукты, ядовитые для животных и способствующие их вымиранию, оказываются очень благоприятными для растительности. Очевидно, это не хлористоводородная кислота и сернистый газ, и очевидно, что эта гипотеза, если использовать заключающуюся в ней плодотворную мысль, должна быть изменена и поставлена на иную, более широкую биогеохимическую базу.

Конечно, нельзя отрицать, что продукты вулканических извержений, и при том не одна только хлористоводородная кислота и сернистый газ или другие в наиболее популярном смысле слова „ядовитые“ вещества, но в неменьшей степени и различные соли, поглощаемые гидросферой, поскольку они преобразуют ее состав, изменяя концентрацию гидроксильных и водородных ионов, и ранее установившееся равновесие между солями одно- и двухатомных катионов — условия, к которым столь чувствительно морское население (Ж. Леб), — могут оказать воздействие на его судьбы, хотя нам и неизвестно, достигали ли в действительности эти изменения при наступлении диастрофических эпох такой величины, чтобы вызывать необходимость коренного преобразования жизненных форм. Во всяком случае они не уясняют ни одновременности вымирания морских и наземных животных, ни разновременности кризисов в развитии растительного и животного мира. Решения этих проблем следует, повидимому, искать в изменениях химического состава не гидросферы, а атмосферы, и в вызываемых этим переманах режима газового питания.

Еще Дюма и Буссенго (1840) трактовали живое вещество как придаток атмосферы (цит. по Вернадскому). При посредстве солнечной энергии оно строит себя из и при посредстве газов атмосферы — кислорода, углекислоты, воды, соединений азота и серы. И хотя через него, помимо атмосферы, непрерывно течет также гидросфера и химические элементы стратисферы, но среди явлений жизни газовый обмен организмов — их дыхание, — несомненно, должен быть поставлен на первом месте. Как подчеркивает акад. В. И. Вернадский, „дыхание регулирует растекание жизни

в биосфере, так как оно определяет размеры организмов, их способность к размножению“. „Газовый обмен дальше определяет взаимоотношения между количествами неделимых каждого вида, могущих существовать одновременно. Ибо, как мы знаем, количество газа биосферы, находящееся в распоряжении живого вещества, ограничено, и для основного для жизни свободного кислорода особенно. В природе должна идти, говоря образно, борьба организмов за существование в форме борьбы за газ, „борьба“ за нужный для подавляющего их числа свободный кислород“.

В. И. Вернадский указывает на тесную связь газового обмена организмов с газовым обменом планеты. „Все количество газов, таких, как свободный кислород и углекислота, которые находятся в атмосфере, состоит в динамическом равновесии, в вечном обмене с живым веществом“. Условия этого равновесия, определяемого жизнедеятельностью автотрофных зеленых и гетеротрофных организмов, нам известны. Зеленые растения, потребляя и расщепляя углекислоту, являются единственными в природе поставщиками свободного кислорода, тогда как многочисленные природные процессы сопровождающиеся окислением, переводят его в связанное состояние. Животные, потребляя создаваемый растениями кислород, поставляют углекислоту, необходимую растениям, но ядовитую — при ее избытке — для самих животных.

Установившееся при современной геологической обстановке подвижное равновесие между растительным и животным миром соответствует подвижному равновесию между кислородом и углекислотой в атмосфере и его регулирует. И если бы какие-либо геологические события, изменив газовый обмен планеты, пошатнули это равновесие, несомненно это вызвало бы соответственную перестройку органического мира и притом отразилось бы неодинаково на растительности и на животном населении, так как, если животные вынуждены вести борьбу за кислород, недостаток которого понижает их жизнедеятельность, то растения с неменьшею энергией должны бороться за углекислоту, увеличение количества которой им благоприятно, но вредно для животных.

Но земные диастрофизмы с сопровождающим их усилением вулканизма как-раз и представляют такие геологи-

ческие процессы, которые производят сдвиг установившегося ранее равновесия в газовом обмене планеты. Главнейшими вулканическими газами являются CO_2 , SO_2 , и N , а кроме них, H и CO , а также HCl , CH_4 , H_2S , NH_3 и, повидимому, пары воды (вопрос о их присутствии все еще остается несколько спорным). Большая часть этих веществ относится к биогенным газам первостепенной важности, как углекислота, вода, азот, аммиак, сероводород. Другое важное обстоятельство заключается в том, что некоторые из этих газов горючи и действительно горят при извержениях, потребляя кислород и давая воду и углекислоту. Вулканические извержения повышают содержание в атмосфере углекислоты и, вероятно, воды и, может быть, несколько понижают количество кислорода.

Мы не знаем, достаточно ли велико было увеличение количества углекислоты и предполагаемое уменьшение количества кислорода, чтобы вызвать при наступлении диастрофических эпох кислородный голод и угнетающе подействовать на животных, но для растений повышение содержания в атмосфере углекислоты и воды (?) несомненно было благоприятно, ставя их в условия изобильного газового питания. Этим легко объяснить, почему диастрофические эпохи были временами усиленного углеобразования и почему при наступлении диастрофизмов существовавшая к их началу флора проявляла тенденцию не к вымиранию, а к разрыванию заложенных в ней потенций органического роста.

Но усиленное расходование углекислоты, перевод больших ее количеств в живое автотрофное вещество и в мертвые залежи угля, быстро уменьшало ее свободные запасы, и эта убыль могла и не компенсироваться дыханием животных, из которых многие были не только производителями, но и крупными потребителями углекислоты, необходимой им для постройки их известковых скелетов. И, вероятно, не случайность, что мощные скопления скелетов гигантских фораминифер—фузулиновые (и швагериновые) и нуммулитовые известняки—приурочены ко времени двух великих орогенных периодов: карбон-пермского и триасового. Режим избытка углекислоты мог поддерживаться только ее поставкою извне, и коль скоро ослабевающий с окончанием диастрофизма вулканизм переставал удовлетворять установившемуся повышенному на нее требованию, легко

мог наступать кризис углекислоты, углекислый голод, вызывавший кризис флоры.

С этой точки зрения одним из важнейших факторов вымирания, как животных, так и растений, был бы газовый голод.

При приближении каждой диастрофической эпохи, в связи с усилением энергии вулканических процессов, увеличивавшееся в атмосфере количество углекислоты (и некоторое уменьшение количества кислорода?) нарушало нормальный газовый обмен наземных и водных животных и создавало для них газовый кризис, с которым не все в состоянии были успешно справиться. Но он мог продолжаться недолго—лишь до тех пор, пока зеленая растительность не успевала в полной мере использовать новую конъюнктуру. С того момента, когда она вбирала в круговорот жизни повышенный запас углекислоты и начинала выделять соответственное количество кислорода, газовый голод животных прекращался и сменялся режимом довольства, так как автотрофное живое вещество в избытке доставляло им не только кислород, но и нужные органические соединения.

Режим усилившегося круговорота углекислоты и расцвета наземной растительности в условиях влажного гумидного климата, повышая энергию процессов химического выветривания, сопровождавшихся тоже потреблением углекислоты, а также кислорода и воды, и доставлял в море большое количество карбонатов кальция и магния, которые эксплуатировались морскими обитателями для строительных надобностей. Прекращение усиленной поставки углекислоты к концу диастрофических эпох создавало, как выше указано, углекислый голод и обусловленный им кризис флоры, отражавшийся косвенно и на благосостоянии животного мира (второстепенные кризисы), находящегося в полной зависимости от растительного и могущего в моменты кризисов и угнетения растительности оказаться также в состоянии недокармливания, как вследствие понизившейся интенсивности общего газового обмена биосферы, так и по причине меньшего накопления органических питательных веществ зеленой растительностью.

Итак, голод можно считать ближайшей причиной органических революций.

В условиях голодания животные оказываются очень чувствительными к физическим воздействиям, между прочим

и к температуре. И, повидимому, не холод как часто думают, а излишнее тепло грозит им при этом более скорой гибелью. Ж. Леб показал, что продолжительность жизни живых систем, лишенных возможности нормально развиваться, гораздо короче близ верхней температурной границы, чем при более низких температурах. Средняя продолжительность жизни голодающей (получающей только воду) мухи *Drosophila* при 34°C — 2,1 дня, при 19° — 4,1 дня, а при 10° — 11,9 дня. Напомним, что эпохи великих вымираний — в конце ордовики, девона, триаса и мела — во всяком случае не были холодными, а скорее жаркими.

Нет основания сомневаться, что животные, ослабленные недостаточным питанием, будут более болезненно, чем нормальные, реагировать и на другие изменения физико-географической обстановки, производимые диастрофизмами. Всегда существующая известная дискоррелятность биоса обостряет катастрофу. При обострившейся борьбе за газ в первую очередь пострадают при этом классы, своим чрезмерным усилением создающие эту дискорреляцию, а также формы, питающие органы которых, прежде всего органы питания и кровообращения, ме-

нее совершенны (напр., слоны; см. выше), и вообще те, у которых питание и рост частей не соразмерены должным образом с интересами целого, формы дискоррелятные с внутренними органическими несогласиями, стоящие на пути к естественному вымиранию, или же слишком приспособившиеся к определенным условиям существования, если только они не сумеют найти обратного пути из тупиков эволюции, в которые они зашли. Иногда это возвращение дает им возможность возрождения.

Ход жизни на земле в значительной мере определяется соотношениями между газовым обменом земли, зеленых растений и животных. Земля „дышит“, поглощая своею поверхностью кислород, углекислоту и воду атмосферы и выдыхая из своих недр (на ряду с другими газами) воду и углекислоту, вытесняемую на глубинах кремнекислотою. Дыхание земли влияет на биение пульса жизни, а болезненное обострение энергии земного дыхания в диастрофические эпохи вызывает перебои. Многие при этом отмирают, но перенесшая кризис и помолодевшая жизнь в революции обретает новые возможности к дальнейшему органическому росту.

К географической характеристике центральной Якутии¹.

(Из работ Вилюйского отряда Якутской Экспедиции 1926 г.).

Проф. А. А. Григорьев.

Уже раньше относительно центральной Якутии имелся ряд данных, свидетельствовавших о том, что здесь географическая обстановка во многом коренным образом отличается от таковой на аналогичных широтах на западе Евразии.

В результате работ Алданского отряда Якутской Экспедиции Академии Наук 1925 г., работавшего, главным образом, в районе Ленско-Алданского плато и на Верхоянском хребте, было собрано большое количество фактов, подтверждающих и углубляющих имевшиеся прежде данные. Вместе с тем в резуль-

тате этих работ стало ясным, что для выяснения характера и генезиса географического ландшафта центральной Якутии необходимо изучить такие районы плато, которые простирались бы на значительном протяжении на север, сохраняя при этом свой равнинный характер, не нарушаемый высокими, горными поднятиями, вносящими в географическую обстановку особые черты, свойственные горным странам.

Поэтому районом работ „Вилюйского“ отряда 1927 г. была избрана северо-восточная часть Вилюйского округа, к тому же до того известная исключительно по расспросным данным. Маршрут экспедиции 1926 г. шел вдоль р. Тунга,

¹ Доклад, читанный в заседании Отделений Географии Физической и Математической Географ. Общества 10 мая 1927 г.

впадающей в Вилюй близ г. Вилюйска; начавшись от Вилюя он шел на север восточнее Тунга; дойдя почти до полярного круга, экспедиция повернула обратно и часть обратного пути совершила на лодке, спускаясь по Тунгу, а затем разделилась для того, чтобы осветить как остальное течение Тунга, так и водораздел между Тунгом и Тюканью.

Партия, шедшая по водоразделу, вышла на Вилюй в 65 км выше Вилюйска и, спустившись по р. Вилюю до г. Вилюйска, встретила здесь с Тунгской партией. Вместе с тем здесь закончены и работы экспедиции. Сопоставляя результаты работ 1926 и 1925 г.г. друг с другом и с данными прежних исследований, уже сейчас, еще до полной обработки собранных материалов, получаем ряд выводов, которыми я и хочу здесь поделиться.

Работавшие в 1925 и 1926 г.г. под моим руководством отряды имели задачу по возможности всесторонне осветить природу страны и изучить особенности ее географической среды.

Так как основным фактором, определяющим характер географической среды, является в первую очередь климат, я и начну с характеристики местных особенностей последнего.

Уже давно страна эта славится своими исключительными морозами, и, в самом деле, средняя температура трех зимних месяцев здесь держится около -35° , -37° . Это обстоятельство, вместе с ничтожным количеством зимних атмосферных осадков и тонкостью снегового покрова, вызывает грандиозное развитие вечной мерзлоты, охватывающей собой слой литосферы не менее чем в 50 м, а чаще, доходящий и до 100 м. Еще более оригинальны климатические условия летнего периода. Они характеризуются малым количеством осадков, несмотря на то, что именно на это время года падает около 50% годового их количества, высокой температурой, при резких суточных ее колебаниях, чрезвычайной продолжительностью дня, свойственной данным высоким широтам, и свойственной этим последним краткостью вегетационного периода, почему весна развивается очень быстро; наконец, типична для лета и малая относительная влажность воздуха.

В самом деле, за три летних месяца в Якутске выпадает 102 мм, в Вилюйске 107 мм, т. е. меньше, чем в Саратове

с его 114 мм. Однако, в отличие от последнего, дни с дождями здесь распределяются в течение лета довольно равномерно, так что резко выраженного сухого периода не наблюдается. Средняя температура летнего периода характеризуется $+17,7^{\circ}$ для Якутска и $+15,7^{\circ}$ для Вилюйска, т. е. близка к таковой района между Вяткою и Уржумом. Наконец, относительная влажность трех летних месяцев для Вилюйска определяется в 63%, т. е. ниже, чем в Саратове с его 64%.

Таким образом, если зимою климатические условия характеризуются здесь одной ясно выраженной тенденцией, свойственной очень высоким широтам, то в характере летнего климата мы наблюдаем своеобразное сочетание условий высоких широт, с их почти незаходящим солнцем, кратким вегетационным периодом и довольно равномерным распределением дождливых дней, с условиями средних широт вост. Европы в отношении средних температур и, наконец, с типичными чертами нижнего Поволжья в отношении количества осадков и процентов относительной влажности.

Как известно, такой характер климата является следствием положения страны далеко на восточной окраине евразийского континента с его материковым режимом циркуляции атмосферы. Западные ветры, поскольку они сюда вообще проникают, уже не могут приносить значительных количеств влаги. Восточные муссоны, которые могли бы здесь служить источником влаги, теряют последнюю при перевале через Становой хребет. Северные ветры, имеющие довольно свободный доступ, правда, лишь в Вилюйский район, и сами по себе небогаты влагой, к тому же и здесь они встречаются на своем пути невысокие поднятия. Эти условия вызывают малое количество осадков и малую относительную влажность воздуха (летом); последняя обуславливает слабую облачность, что создает благоприятные условия для максимальной инсоляции, вызывающей повышение температуры, что, в свою очередь, делает относительную влажность воздуха еще ниже. Если таковы здесь условия летнего климата сейчас, то нет никакого основания думать, что и в ближайшем прошлом общие тенденции климата были здесь иными.

После наших работ в Верхоянском хребте в 1925 г. можно считать, на ос-

новании геоморфологических данных, установленным¹, что горные области сев.-вост. Якутии пережили не менее трех эпох оледенения, связанных с поднятиями; нашими экспедициями и прежними исследователями был собран ряд фактов, указывающих на существование здесь также послеледниковой ксеротермической эпохи. Несомненно, конечно, что в эпохи оледенения на плато, куда горные глетчеры не заходили, климат был значительно мягче и влажнее чем сейчас, но также несомненно, что описанные выше его особенности сохранились, хотя и были ослаблены. Напротив, в ксеротермический период они были выражены еще резче, чем в настоящее время.

Другой основной фактор географической среды — характер земной коры — не отличается здесь сложностью. Страна представляет собою обширную котловину, дно которой представляет собою плато, слагающееся из горизонтально залегающих верхнеюрских (или нижнемеловых) континентальных, слабо сцементированных песчаников, с прослойками таких же конгломератов, сланцев и т. п. На повышающихся ее окраинах из-под них выступают собранные в очень пологие и широкие складки более древние породы.

В частности, в посещенном в 1926 г. районе, в северной части маршрута, выступают более древние юрские отложения с фауной — сначала прибрежные, а затем и морские. В самой северной части исследованного нами района в речных разрезах под морской юрой обнажаются более древние известняки, повидимому, палеозойские, прорванные двумя мощными жилами базальтов. Над указанными коренными породами по большей части залегают пласты наносов: это, с одной стороны, переотложенные пески — продукт разрушения континентальных верхнеюрских песчаников, с другой, — суглинок, чаще всего карбонатный и во многих местах имеющий лессовидный характер. Эти суглинки обычно прикрывают собой пески, поскольку они не смыты с последних. На севере свита наносов утоньшается, вместе с тем она становится доступной изучению почти целиком; здесь можно наблюдать, что на коренных породах нанос слагается из мелкого галечника, постепенно становящегося кверху

все мельче и мельче, и затем переходящего в пески, которые сменяются супесью, а затем и суглинком.

Кроме того эти разрезы содержат в себе еще ряд деталей, на которых здесь невозможно останавливаться.

Так обстоит дело с наносами на поверхности плато. Над этим плато местами (гл. обр., на севере) возвышаются останцы более древней поверхности эрозии, слагающейся из юрских морских осадков.

В стенках широких речных долин здесь наблюдаются 2 высоких террасы, также несущих по краям, по крайней мере на юге, плащ из наносов, наверху слагающихся из карбонатных слоистых суглинков. Кроме того обычно имеются более или менее широкие надпоймы и поймы. Таким образом, здесь намечаются три древние поверхности эрозии и останцы 4-й еще более древней, не считая надпоймы и поймы; из них более высокая (третья) лежит на высоте около 40 м, вторая — на выс. 30 м, первая — на выс. 10 м над уровнем надпоймы. Такое строение рельефа вполне отвечает трем эпохам оледенения, установленным для Верхоянского хребта, а возможно и четырем, причем крупнозернистые наносы, очевидно, отлагались в период гидрологического режима эпох оледенения, а суглинки в переходные эпохи между более влажными периодами оледенения и ксеротермическими меж- и послеледниковыми. Следует отметить, что местами под суглинками залегают могучие глыбы ископаемого льда, изредка обнажающиеся в береговых разрезах рек. Местами они достигают 15 — 25 м мощности и тогда, по крайней мере в верхних своих горизонтах, только и доступных изучению, имеют зернистую структуру; иногда мощность их всего 3 — 4 м, и тогда зернистая структура отсутствует. Приурочены они обычно к повышенным частям верхних 3-ей или 2-й поверхностей эрозии и, залегая высоко под уровнем современных рек, ни в коем случае не могут быть образованы современными наледями.

Характерной особенностью рельефа всех этих поверхностей эрозии, кроме останцов четвертой поверхности эрозии, является громадное количество котловин с озерами на дне их, иногда расположенных без видимого порядка, иногда образующих явственные цепочки. Местами они лишены стока или имеют лишь временный сток, места-

¹ См. А. А. Григорьев. Геология, рельеф и почвы сев.-зап. части Ленско-Алданского плато и Верхоянского хребта по данным 1925 г. Мат. Якут. Ком. Вып. 4, 1926.

ми связаны друг с другом узкими протоками.

Не менее характерно наличие так называемых „травяных рек“ с широким днищем долин, имеющих плоский корытообразный поперечный профиль. Свое название они получили потому, что их широкое дно сплошь заросло осокой и другой травянистой растительностью, а местами и кустарниками, причем открытого русла обычно совершенно нет, а вода движется тонким слоем вдоль всего днища долины. Только местами имеются отдельные, ничтожной ширины, сложноизвивающиеся участки открытой водной поверхности. Кроме того, местами в днища таких долин вкраплены озерки. Почти как правило, одно или несколько таких озерков расположены в верховьях таких рек, кое-где они встречаются и в среднем течении.

В тесной генетической связи с этими травяными речками находятся изредка встречающиеся речки в виде цепочки небольших, но довольно глубоких озерков, связанных очень узкими и мелкими протоками.

Генезис этих рек таков:

Во время половодья река сильно вздувается и несет с собой много песка и ила, который отлагается в виде кос, перпендикулярных к руслу реки. Летом уровень воды падает настолько сильно, что река не имеет возможности размывать эти косы. С наступлением зимних морозов косы эти промерзают и остаются в таком состоянии и во время весеннего половодья, почему служат местом отложения новых и новых наносов и, таким образом, ежегодно растут как в длину и высоту, так и в ширину, ежегодно закрепляясь мерзлотой. В закреплении их принимают участие и заросли осоки, образующие на их поверхности густой ковер. Таким образом, русло речки постепенно перегораживается поперечными естественными плотинами. Во время половодья, непосредственно перед этими последними, вода несколько подпруживается, в результате чего здесь, с одной стороны, образуются водовороты, выметающие со дна русла рыхлые элементы, и эти участки русла углубляются, а с другой, — усиливается боковая эрозия, что ведет к расширению здесь речного ложа. Таким образом, здесь образуются озеровидные расширения русла значительной ширины и глубины, тогда как протоки в районе кос все больше заносятся и зарастают осокой.

В посещенном нами участке рч. Тыгаикт глубина впадин значительно превышала 4 м, при диаметре их в несколько десятков метров, тогда как русла протоков, их соединяющих, имели ширину 1 — $\frac{1}{2}$ м при небольшой глубине.

Описанные выше травяные речки суть, повидимому, одна из конечных стадий развития рек, описанных выше, в условиях современного климата или аналогичных прежних эпох.

В громадном большинстве случаев они связаны со второй высокой или первой эрозионными поверхностями, т. е. возникли либо в эпоху предпоследнего оледенения и, следовательно, могли превратиться в цепь озер в последний межледниковый период, либо ведут свое происхождение от последней эпохи оледенения и подверглись дальнейшей трансформации в последний ксеротермический период и после него.

Во всех тех случаях, когда такие речки не успели в последнюю межледниковую эпоху потерять характер живой реки, дальнейшая их эволюция, в эпоху последнего оледенения, протекала в связи с увеличением притока дождевых и т. п. вод. Под влиянием последних увеличилось количество приносимого мелкозема, который постепенно заполнил озеровидные углубления речного русла и таким образом сгладил его неровности, после чего русло стало плоским и широким, так что вода стала покрывать его лишь тонким слоем, давая вместе с тем осокам возможность захватить его целиком своими зарослями. На то, что процесс протекал именно так, указывает растительность в таких долинах: среди травянистого и кустарникового покрова здесь ясно обрисовываются по линии бывшего русла как овальные пятна, так и соединяющие их узкие продольные полосы осок.

Вместе с тем становится понятным, почему у травяных рек открытые озерки встречаются, главным образом, близ истоков. Сюда воды приносили меньше всего мелкозема, что и спасло эти озерки от исчезновения. В среднем же течении таких рек сохранились, повидимому, лишь наиболее глубокие из озерков.

Что касается генезиса озерных впадин, расположенных на различных поверхностях эрозии, то для его разгадки, повидимому, могут служить описанные выше формы деятельности рек, преобразующихся в цепь озерков.

Не трудно себе представить, что в те периоды постплиоцена, которые отвечали периодам оледенения якутских горных хребтов, когда осадков выпадало больше, а температура лета, а следовательно и испарения, были значительно ниже, поверхность страны усиленно размывалась, образуя сложную сеть долин более или менее нормального типа. С наступлением резко континентального сухого климата, отвечавшего межледниковым периодам, условия работы рек резко менялись, приближаясь к описанным, и речные русла трансформировались в цепи озер, постепенно терявших связь друг с другом.

При наступлении нового изменения климата, отвечавшего новой эпохе оледенения в связи с новым поднятием страны, оставшиеся живыми реки начинали усиленно эродировать свое русло, углубляя и расширяя его и создавая новую денудационную поверхность, врезанную в образовавшуюся ранее, тогда как реки, распавшиеся на отдельные озера, претерпевали иную судьбу. Благодаря отсутствию течения, промерзание воды в озерах всегда было значительно сильнее, чем в живых реках, так что они в большинстве случаев зимой промерзали до дна, как это имеет место в бессточных озерах данного района и в настоящее время. Увеличение атмосферных осадков вело к большему накоплению во впадинах снега, который, прикрывая собой лед, мешал его легшему таянию, так как и сам не в состоянии был при данных климатических условиях целиком растаять, а перекристаллизовывался в зернистого строения фирн.

Таким образом, озерные котловины постепенно заполнялись фирном, залегающим на более или менее тонком слое озерного льда. Конечно, если в начале этого процесса подо льдом еще оставалась незамерзшая вода, то она замерзала несколько позже, подвергаясь воздействию низкой температуры скованной мерзлотою поверхностной части земной коры. В конце эпох оледенения, когда делювиальные процессы получали большее развитие, пониженные части поверхности страны, и в том числе поверхность заполненных фирном впадин, покрывалась делювиальными отложениями, образовавшимися плащ суглинков, супесей, а местами и песков. Понятно, что плащ этот не мог избежать общей участи и был захвачен мерзлотою, которая сковывала и его, образовав тем самым прочное покрывало над

массой фирна, скопившейся в прежних озерных впадинах. Усиление континентальности климата в межледниковые эпохи только способствовало развитию мерзлоты и консервации ископаемого фирна, хотя, с другой стороны, именно в это время местами плащ наносов оказывался смыт, и если это происходило там, где под ним скрывался фирн, последний, обнажаясь, начинал усиленно таять и испаряться, и, в конце концов, старая впадина возвращалась в свое первобытное состояние, т. е. в замкнутую котловинку с озером на дне. Понятно, что в следующую эпоху оледенения она могла снова наполниться льдом, хотя условия для появления на ней плаща наносов уже были неблагоприятны, и поэтому такие впадины, раз освободившись ото льда в первую межледниковую эпоху, должны были освобождаться от него и в последующие. В связи со сменами климатического режима периодов оледенения и периодов межледниковых, описанные процессы образования озерных впадин, их заполнения льдом, а затем и покровными наносами, повторялись, разыгрываясь всякий раз на денудационной поверхности, созданной эрозионной деятельностью рек ближайшей эпохи оледенения. Поэтому-то в настоящее время, когда значительная часть таких древних законсервированных льдинами впадин обнажилась и очистилась ото льда, они оказываются рассеянными и по первой, и по второй, и по третьей денудационным поверхностям. При этом их первичное цецеобразное расположение обнаруживается лишь там, где все впадины вскрыты; там-же, где вскрылись лишь некоторые, а другие еще находятся в нетронутом законсервированном состоянии, расположение открывшихся впадин должно казаться более или менее беспорядочным. С другой стороны, там, где цепочки древних впадин вскрыты целиком и где для этого существуют благоприятные орграфические условия, между ними могла возобновиться связь при посредстве вновь созданных пятящейся эрозией овражков, разрезавших отделяющие озера водоразделы; в таком случае озера эти оказываются связанными протоками, возникшими заново. Озера песчаных площадей, особенно возвышенных песчаных участков, напр., расположенных к северу от Вилюйска, повидимому, иного происхождения. Они связаны с более или менее древними барханскими формами рельефа, занимая впадины между нагромождениями песка, причем близкая

мерзлота служит водоупорным горизонтом.

Таким образом, своеобразие климатических условий современности и эпохи постплиоцена наложили на процессы образования рельефа своеобразные черты.

Не менее своеобразны здесь и почвы. Как это было известно еще из прежних работ на пониженных элементах рельефа, здесь наблюдаются солонцы и солончаки.

Исследования 1926 г. показали, что указанные почвы занимают свободные от озер части днищ описанных бестечных и полубестечных котловин всюду, где последние встречаются. А так как по маршруту 1926 г. котловины эти оказались распространенными без малого до 65° с. ш., то и осолоненные почвы заходят далеко на север. Не менее интересно, что, приблизительно, на $65^{\circ} 15' \text{ с. ш.}$ были встречены типичнейшие пухлые солончаки на надпойме Тунга, также усеянной озерами. В общем, однако, на ряду с солончаками в указанных элементах рельефа широко распространены солоды, и вообще имеется ряд признаков, указывающих на выщелачивание осолоненных почв. На водораздельных пространствах плато развиты два основных типа почв. С одной стороны, мы находим здесь различные разновидности первичных подзолистых почв, связанные почти исключительно с песками, а с другой, — перегнойно-карбонатные темноцветные почвы, занятые в настоящее время тайгой. Эти последние на широте Вилюйска вскипают обычно еще с поверхности, а чем дальше на север, тем вскипание их все более понижается и около 66° с. ш. почти совершенно исчезает; вместе с тем почвы носят и другие признаки увеличивающейся к северу деградации. Однако, на крайнем севере маршрута, близ полярного круга, появляются почвы, вскипающие близко к поверхности, но приуроченные исключительно к выходам карбонатных коренных горных пород. Осолодение солонцов впадин и деградация темно-цветных карбонатных гумусовых почв водоразделов ясно показывает, что почвы эти обязаны своим происхождением эпохе климата более континентального, чем сейчас, и относятся к ксеротермическому периоду, когда здесь царили условия, повидимому, отвечающие таковым современной зоны либо южных черноземов, либо, может быть, зоне каштановых почв восточной Европы. В виду того, что, в общем, климатический режим настоящей эпохи со-

хранил, как мы видели, ряд черт, свойственных частью современной зоне, пограничной между зоной чернозема и зоной каштановых почв, частью отвечает поясу северных районов деградированных черноземов, изменения почвенного покрова в современную эпоху не могли, по крайней мере на суглинках, быть очень сильны, и во многих случаях в той или иной мере древние почвы сохранили прежний характер. Такими же древними почвами являются и пухлые солончаки надпоймы Тунга.

Характер почв песчаных районов центральной Якутии находится в тесной зависимости от того, были ли пески недавно прикрыты хотя-бы тонким слоем карбонатных суглинков или супесей, или нет.

Там, где такой покров существовал и смыт лишь сравнительно недавно, подзолистые почвы молоды и не получили законченного развития. Напротив, в песчаных районах третьей поверхности эрозии, где суглинистый покров смыт очень давно, мы находим резко выраженные поздолы, по всей вероятности, ведущие свое происхождение от одного из периодов оледенения.

Конечно, в зависимости от давности сноса суглинков в тех местах, где они вообще покрывали собой пески, можно наметить длинный ряд почвенных разностей с различным развитием подзолистого процесса.

Нахождение карбонатных почв на карбонатных материнских породах у полярного круга заставляет высказать предположение, что там, где этому не мешает климат горных поднятий, карбонатные почвы на карбонатных породах могут быть прослежены еще дальше на север и, по всей вероятности, область их распространения смыкается с карбонатными почвами (на карбонатной материнской породе), описанными Драницыным в районе „медальоной“ тундры нижнего Енисея.

Таким образом, особому характеру климата якутской провинции зоны умеренного пояса отвечает и особый характер ее почвенного покрова, приближающий ее в этом отношении к району среднего, а частично, и нижнего Поволжья.

С другой стороны, на крайнем севере нашего маршрута 1926 г. (т.-е. на СВ Вилюйского округа) плакорные почвы покровных суглинков плато (третьей террасы) носят признаки сравнительно молодого оглеения, что приближает их к почвам лесотундровой зоны.

Нарисованной картине процессов, развивавшихся в почвах описываемого района, отвечает и характер его растительного покрова. В общем весь посещенный нами район сев.-вост. части Вилюйского округа представляет собой царство лиственничной тайги, прерываемой многочисленными луговинами на дне впадин, лишенных стока или имеющих временный сток, а также на пойме и отчасти на надпойме рек. Само собой разумеется, что там, где на севере перестают встречаться эти впадины, исчезает и связанная с ними луговая растительность, сохраняющаяся лишь в речных долинах.

На песчаных пространствах лиственница заменяется сосной, местами (в более южных районах) сочетающаяся с кедровым сланцем.

Кроме того, по карнизу террас (главным образом надпойменных, а иногда и первой террасы) вдоль рек тянутся узкие полосы ельников. Наконец, опять-таки на надпойме рек, а также кое-где на днищах озерных впадин, встречается и береза, получающая значительное развитие и местами на лиственничных гарях.

Следует отметить, что облик ассоциации лиственницы ближе к полярному кругу часто носит на себе черты, напоминающие таковой ассоциаций пограничных с лесотундровыми. Учитывая как фито-социологические, так и почвенные данные, можно набросать следующую картину позднейшей истории растительного покрова страны, по крайней мере, в районе северо-восточной части Вилюйского округа. В последнюю эпоху оледенения несколько шире, чем в настоящее время, была распространена ель, занимавшая, нужно думать, более широкие полосы вдоль рек и другие суглинистые лучше дренированные пространства. Большее распространение, чем в настоящее время, повидимому, имела и береза. Остальные суглинистые пространства занимала лиственница, а песчаные—сосна.

Днища бессточных впадин в это время были заняты более или менее целиком либо водой, либо льдом.

В ксеротермический послеледниковый период на днищах бессточных впадин развилась травянистая растительность с элементами степной флоры, которая, повидимому, заняла и значительную часть водоразделов, вытеснив с них лиственницу; с другой стороны, последняя расширила площади своего распространения за счет прежних ельников и березняков, так что, по крайней мере, ельники сохранились

лишь в исключительно благоприятных для них условиях рельефа и превратились в реликт. При переходе к современным условиям лиственничные ассоциации захватили все лугово-степные пространства водоразделов и местами спустились и в бессточные впадины. Продвижение их сюда, повидимому, продолжается и сейчас.

С другой стороны, ближе к полярному кругу, повидимому, произошли некоторые замещения прежних ассоциаций лиственницы другими лиственничными—же, но более северного типа, пришедшими с севера.

Некоторое расширение своих местообитаний в настоящее время получила и береза, гл. обр. на отрицательных формах рельефа. Что же касается ели, то происшедшие изменения климата были недостаточны для ее экспансии, и она продолжает оставаться в своих реликтовых местообитаниях.

Указанное перемещение растительности, а равно и изменения характера почвенного процесса на различных элементах рельефа имели, конечно, место не только в послеледниковую эпоху, но и в межледниковые, повидимому отличавшиеся более резко выраженным ксеротермизмом, чем предшествующий нашему ксеротермический период. Кроме того, господство условий ксеротермического климата в межледниковые эпохи (в частности в последнюю из них) продолжалось очень значительное время. Поэтому в эти периоды вытеснение травянистой растительностью ассоциаций лиственницы могло принимать соответствующий масштаб, так что темно-цветные перегнойно-карбонатные почвы водоразделов, может быть, создались на суглинках именно тогда. Затем они в той или иной мере были деградированы в эпоху последнего оледенения, чтобы восстановиться на определенных элементах рельефа в эпоху послеледникового ксеротермического климата и пережить деградацию заново при современных условиях.

Условия развития животного мира определяются в центральной Якутии двумя основными факторами: 1) отсутствием сплошного оледенения в ледниковую эпоху и 2) указанными перемещениями различных растительных формаций. Первое должно было обусловить возможность весьма длительного развития ряда форм и создавало условия благоприятные для возникновения эндемических видов, что, повидимому, и подтверждается, по крайней мере в отношении некоторых групп позво-

ночных (грызуны). Второе вызвало сильное обеднение фауны, связанной с луговой растительностью, среди которой вместе с тем мы должны находить ряд форм, имевших гораздо большее территориальное распространение в ксеротермический период.

Расселение человека строго приурочено здесь к географическому распределению наиболее легко используемых естественных ресурсов. Гуще всего население (якуты) в районе карбонатных суглинков — там, где вместе с тем широко развиты бессточные впадины с луговинами вокруг озер. Существование населения связано здесь с использованием лугов для скотоводства и частью с хлебопашеством (в очень скромных размерах) на солонцеватых и частью перегнойно-карбонатных

почвах. Песчаные районы заселены крайне слабо, часто совершенно не имея постоянных поселений. Человек является сюда только в определенное время года для промысла (гл. обр., рыбного в озерах).

Наконец, ближе к полярному кругу, где бессточные впадины исчезают, исчезает и якутское население. Живущие здесь тунгусы разбросаны отдельными семьями на много верст друг от друга и то лишь вдоль более крупных рек, где они занимаются рыболовством, имея, впрочем, и небольшие стада северного оленя, использующего ягельники в соответствующих ассоциациях лиственницы. Раньше здесь процветал и охотничий промысел, но грандиозные лесные пожары 1918 г. уничтожили этот важнейший ресурс страны на расстоянии многих сот верст.

Физиологическая сущность гипноза.

Проф. А. К. Ленц.

До последних лет для объяснения сущности гипноза привлекались по преимуществу разнообразные психологические теории, исходившие из предположений о переживании загипнотизированным особого состояния сознания, обеспечивающего действие „внушения“, производимого гипнотизером. При этом внушение часто считалось чем-то само собою разумеющимся, а гипнотический сон не только не получал никакого объяснения, но даже отводился на задний план, как элемент побочный и несущественный. Непонятным являлся и тот факт, что внушаемость субъекта почти без исключения оказывается прямо пропорциональной степени глубины гипнотического сна. Наиболее „чудесные“ случаи излечения путем гипноза всегда сопровождаются глубоким гипнотическим сном субъекта. Именно во время этого сна больному внушается определенное направление действия, которое осуществляется с математической точностью после пробуждения, причем никакого воспоминания о произведенном внушении у субъекта не остается. На вопрос, что было с гипнотизируемым во время сна, обычно получается ответ: „ничего не помню“. В этом и состоит типичная амнезия гипнотизируемых.

Вследствие амнезии гипнотизируемых, охватывающей часто весь период гипно-

тического сеанса, начиная от первых признаков сонливости вплоть до момента пробуждения, позиция психолога при исследовании такого явления, как гипноз, чрезвычайно затрудняется. Для истолкования психического состояния загипнотизированного, необходимо было бы воспользоваться данными его самонаблюдения. Но как-раз в гипнозе этих данных мы в наиболее типичных случаях вовсе не получаем, и здесь метод самонаблюдения обнаруживает свою полную несостоятельность. Приходится, как это впрочем имеет место при всех психологических исследованиях чужой психики, подставлять себя самого на место исследуемого и строить догадки о том, что чувствовал, о чем мыслил, какие желания испытывал в гипнозе субъект, т.-е. строить ряд гипотез без возможности их последующей проверки.

Но в настоящее время у нас в распоряжении имеется гораздо более надежный, естественно-научный путь подхода к изучению гипноза. Ключ к пониманию гипноза дает нам объективно-физиологическое исследование поведения человека¹.

¹ См. А. К. Ленц. Об основах физиологической теории человеческого поведения. „Природа“, 1922, №№ 6—7.

Работы акад. И. П. Павлова и его учеников установили, что у животных, обладающих корой головного мозга, а также и у человека, процесс распространения торможения по коре головного мозга постепенно превращается в сон. Иными словами, сонливость и сон возникают, если в коре головного мозга процесс торможения не ограничивается отдельными пунктами (как это бывает при нормальном, бодром состоянии уравновешенного человека), а начинает иррадиировать по обширной части корковой поверхности.

Экспериментами Павловской лаборатории представлен ряд доказательств, что при воздействии на анализаторы (органы чувств психологов) однообразных, повторяющихся раздражений особенно легко вызывается обширная иррадиация торможения по поверхности коры головного мозга, т. е. начинается сон. Приведем формулировку этого положения, данную самим И. П. Павловым¹:

„Всякое более или менее продолжительное раздражение, падающее на определенный пункт больших полушарий, какого бы оно ни было жизненного значения, а тем более без дальнейшего жизненного значения, и как бы оно ни было сильно, если оно не сопровождается одновременным раздражением других пунктов или не сменяется другими раздражениями, непременно рано или поздно приведет к сонливости и сну“.

Можно дать более краткую формулировку этого правила: всякое слабое однообразное и длящееся раздражение приводит к сонливости и сну. Возникающий в одном пункте коры процесс возбуждения, при частом повторении одного и того же раздражителя, постепенно истощает энергию корковых клеток и сменяется через некоторое время процессом торможения. Последний, иррадируя по коре, переходит в сон.

Можно привести много конкретных примеров из жизни, подтверждающих данное правило. Матери и няни эмпирически достигли знания того факта, что достаточно несколько минут показать в тишине ребенка, чтобы он уснул. Здесь мы имеем однообразное раздражение лабиринта, которое, достигая коры головного мозга, постепенно создает в соот-

ветственных корковых клетках очаг торможения. Разливаясь далее по коре, усиливающееся торможение переходит в сон.

Таково же действие и других однообразных раздражителей, проникающих в корковые области других анализаторов, напр., тактильного, звукового, зрительного. Вот почему сновторно (а в первой стадии — успокаивающе) действуют повторные поглаживания и растирания, таково же действие монотонных, без резких нюансов, напевов (колыбельных песен), сухих, мало интересных лекций, от которых слушатели иногда засыпают даже после основательного ночного сна; сновторным влиянием обладают и однообразные световые раздражители, напр., мелькание искр, вид однообразной местности из окна вагона. При езде по железной дороге мы встречаемся с суммированным действием однообразных раздражителей с разных анализаторов — звукового (однообразный шум и лязг), зрительного (однообразные световые раздражения, неизменная вагонная обстановка, те же лица вокруг), лабиринтного (укачивание, потряхивание); поэтому в вагоне некоторые лица неуклонно спят, уже вскоре после отправления поезда. В этих случаях возникшие из разных очагов волны торможения сливаются вместе, чем обеспечивается более быстрый захват торможением обширной области корковых центров.

Процесс иррадиации торможения, однако, в значительной мере ограничивается или вовсе устраняется, если однообразные раздражители содержат в себе сильное возбуждающее начало. Читая монотонно лекция, если она касается глубоко интересующей слушателей темы, не усypит, а оставит бодрыми некоторых, если не всех из них, а может быть даже и воодушевит всю аудиторию, если дело идет о гениальном научном открытии. Однообразные, произносимые шопотом признания в любви также отнюдь не усypяют внимающего им. Слабый, длящийся писк комара мешает заснуть. В этой категории примеров мы видим относительность влияния определенного рода раздражителей, зависящую от условности вызываемых ими рефлексов. Если слабый (по физической силе) раздражитель связывался в прошлом с каким-нибудь мощным безусловным рефлексом, напр., с самоохрнительным, половым, исследовательским, то его повторение не вызовет (или не вызовет сразу) иррадиации тормо-

¹ И. П. Павлов. Двадцатилетний опыт активного изучения высшей нервной деятельности животных. Госуд. Изд. 1926.

жения в центральной нервной системе, а может даже долго поддерживать противоположное состояние — иррадиацию возбуждения. Совершенно ясно, что могут быть и различные комбинации и смены обоих распространяющихся по коре процессов возбуждения и торможения.

После этих необходимых вводных замечаний перейдем к физиологическому анализу обычных приемов вызывания гипнотического состояния.

Приемы эти можно разделить на простые и комбинированные. Последние, как скорее ведущие к цели, являются более употребительными.

К простым приемам относятся так назыв. месмеровские пассы (поглаживания или проведения руками вдоль тела), фиксация глаза на блестящем предмете, напр., на металлическом шарике или какой-либо определенной точке (напр., на кончике собственного носа, пупке и проч.—так назыв. автогипноз), фасцинация, или смотрение в глаза гипнотизера; далее, слушание однообразных звуков, напр., тиканья приложенных к уху часов, тихой музыки и нек. др.

Из комбинированных приемов чаще всего употребляется так назыв. нансийский способ, который обыкновенно определяется как вызывание представления о сне (Бернгейм, Молль). Субъекту предлагается лечь на кушетку, на кровать или сесть в удобное мягкое кресло и закрыть глаза. Далее гипнотизируемому говорится, что веки его тяжелеют, что он ощущает легкое утомление во всем теле, что его начинает клонить ко сну; наконец, дается приказ: „засыпайте“. И в удачных случаях получается полная картина сна, иногда даже с похрапыванием. Нередко приказу закрыть глаза предпосылается одна из указанных выше простых процедур: фиксация блестящего предмета и др. Весьма удобным приемом является следующий. Гипнотизер заявляет, что он будет считать до десяти, и что при слове „десять“ гипнотизируемый закроет глаза и уснет. Для большей надежности после счета до десяти говорится: „закройте глаза... засыпайте“. Субъект повинуется и действительно засыпает.

Все простые приемы вызывания гипноза сводятся, очевидно, к применению ряда однообразных, индифферентных раздражителей ритмического характера. Все такие раздражители действуют на кору головного мозга, как уже мы выяснили, тормозяще и снотворно.

Несколько сложнее механизм усыпления при комбинированных способах. Прежде всего и здесь мы встречаем некоторые моменты, подобные прежним. Так, процедура счета тоже представляет собой применение ряда однообразных звуковых и, в данной обстановке, индифферентных раздражителей. Слова „засыпайте“, „спите“ и др. обыкновенно повторяются и, кроме того, произносятся негромко. Возникает вопрос о влиянии значения этих слов на гипнотизируемого, и отсюда, казалось бы, неизбежно возвращение на путь психологических толкований. На самом деле и здесь нам нет никакой нужды сходить с почвы объективно-физиологического анализа явлений гипноза. Еще в одной из своих прежних работ я показал, что действие произносимых (а также и читаемых) перед человеком слов сводится к вызыванию в мозгу человека процесса возбуждения или, наоборот, процесса торможения¹. Смысл или значение каждого слова, с точки зрения физиологии высшей нервной деятельности, сводится к совокупности тех связей, в которые данное слово, как звук, вступало с нервной системой данного субъекта. Поэтому слышимое впервые иностранное слово является для нервной системы просто посторонним звуком и никакой реакции, кроме ориентировочной (прислушивания), не вызывает. Смысл слова „мама“ раскрывается для ребенка только после повторного совпадения, произносимого окружающими ребенка лицами звука „мама“ с видом определенного лица женского пола и с последующим кормлением, согреванием, лаской и т. д. Таким образом, всякое слово вступает в связь с нервной системой по общему закону образования условных рефлексов, т.-е. путем сочетания определенной группы звуков, составляющих слово (фонемы), с тем или иным безусловным, прирожденным рефлексом, напр., пищевым, самоохранительным, половым, а также и путем сочетания с упрочившимся в прежнем опыте лица условным рефлексом².

¹ А. К. Ленц. К физиологической теории ассоциативного эксперимента и комплексов. „Психиатрия, неврология и эксперим. психология“. 1923, № 3.

² Заметим, кстати, что и обучение речи идет по тем же законам образования условных рефлексов, с участием подражания, о чем я подробно говорю в имеющей появиться моей работе: „Первый год ребенка в объективно-физиологическом освещении“.

То, что на языке психологов обозначается как понимание речи, со стороны физиологического механизма представляет собой адекватное реагирование на определенные звуковые сочетания, соответствующее в большей или меньшей степени такому же реагированию взрослого нормального человека. В особенности ясно это на приказах (и запретах) у т. наз. дисциплинированных людей, напр., военных. Звуковые сочетания („шагом марш“) вызывают массовое согласованное движение, действуя как возбудитель определенных центров коры (условный раздражитель). Звуковое сочетание „стой“ вызывает, наоборот, прекращение имевшейся деятельности и является тормазом для тех же нервных центров (условный тормаз).

Словесные приказы являются, однако, условными раздражителями (или условными тормазами) и получают силу только в том случае, если в качестве исходного основания своего имеют какой-либо безусловный рефлекс (инстинкт), напр., пищевой, самоохранный. Трудность выработки дисциплины зависит от трудности образования прочных условных реакций, единообразных для всех участников данного коллектива (части войска, школы, партии и т. д.).

Теперь вернемся к анализу комбинированных способов усыпления гипнотизируемого. В этих способах на первый план выдвигается употребление гипнотизером словесных приказаний или уговоров, содержание которых сводится к приказу — „засыпайте“, „засните“ и т. п. Между тем легко понять, что подобные слова и выражения, соединяясь с естественным понижением возбудимости нервных центров к концу дня или после работы, чаще всего в прошлом опыте субъекта предшествовали состоянию сна и поэтому приобрели для каждого из нас свойства условных тормазов мозговых центров. Приведем относящуюся к этому вопросу выдержку из недавно вышедшего труда акад. И. П. Павлова:

„Теперь постоянно применяющийся способ гипнотизирования — повторяющиеся слова (к тому же произносимые в минорном, однообразном тоне), описывающие физиологические акты сонного состояния. Эти слова суть, конечно, условные раздражители у всех нас, прочно связанные с сонным состоянием и потому его вызывающие“¹.

¹ И. П. Павлов. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Гос. Изд. 1927. стр. 355.

И. П. Павлов имеет здесь в виду те вышеприведенные выражения, в которых гипнотизер обыкновенно описывает наступающее засыпание, говоря, что глаза гипнотизируемого смыкаются, веки тяжелеют, по всему телу разливается утомление и т. д. Соединенные с позой лежа или сидения в мягком кресле с окружающей тишиной, эти словесные раздражители, заключающиеся в приказании „засыпайте“, составляют в своей совокупности тот искусственный тормазный агент, которым создается в коре гипнотизируемого очаг торможения. Это торможение, в тех случаях, когда нет никакого случайно врывающегося возбуждающего агента, постепенно иррадиируя по коре головного мозга, дает гипнотический сон.

Итак, гипноз есть искусственно вызываемый путем условных тормазных раздражителей сон.

Глубина этого сна зависит: 1) от количества и силы применяемых тормазных агентов и 2) от индивидуальных свойств высших нервных центров гипнотизируемого. Первое условие глубины сна, таким образом, имеет отношение к технике, или, как часто неосновательно думают, к „искусству“ или „силе“ гипнотизера. Второе условие обыкновенно называют „внушаемостью“ гипнотизируемого. Несомненно, что у одних людей лишь путем длительного применения указанных приемов удается вызвать состояние, близкое ко сну; у других же состояние глубокого сна достигается даже простыми приемами в 2—3 минуты. В общем, в глубокий сон впадают не более 15—20% всех испытуемых; вовсе не поддаются гипнозу, приблизительно, 8—10%; остальные дают картину сна средней интенсивности.

Если мы до сих пор говорили о гипнозе как искусственном сне различной глубины, то отсюда, однако, отнюдь не следует заключать о полном тождестве гипнотического сна с обыкновенным естественным сном.

Главное отличие гипнотического сна от обыкновенного состоит в так наз. раппорте. В нормальном, крепком сне спящий не реагирует на слова окружающих, не выполняет их просьб и приказов; остаются в нормальном сне лишь подкорковые и спинно-мозговые рефлексы, т. е. безусловные. Условные, корковые рефлексы частично получают лишь в периоде начальной дремоты и затем в периоде пробуждения, когда

сонный может отвечать на задаваемые ему вопросы и выполнять некоторые задания окружающих, сохраняя при этом существенные черты сонного торможения.

Характерным свойством гипноза, обычно сохраняющимся и даже усиливающимся на высоте этого состояния, является, наоборот, так наз. раппорт, состоящий в том, что загипнотизированный реагирует на слова гипнотизера и выполняет не только простые приказы его, но и производит ряд сложных действий по его заданию, продолжая как-бы спать для всего остального. В этой своей особенности поведение гипнотизируемого чрезвычайно сходно с поведением сомнамбулов („лунатиков“), с той, однако, разницей, что действия последних являются главным образом реакциями на следы прошлых раздражений, тогда как гипнотизируемый возбуждается, по преимуществу, наличными раздражениями, притом идущими из определенного источника—именно, от гипнотизера. При изолированном раппорте (Молье) только слова и приказы гипнотизера вызывают определенные реакции со стороны загипнотизированного; на приказы других, как-бы громко и властно они ни произносились, на крики, сильное встряхивание и всякие резкие раздражения, исходящие от других лиц, находящийся в гипнозе субъект не реагирует.

Таким образом, ясно, что в гипнозе мы имеем частичный сон с сохранением ряда возбудимых пунктов коры, а именно, тех пунктов, в которые идут раздражения от гипнотизера. Раппорт многие авторы, напр., Левенфельд, рассматривают как исключительное влияние гипнотизера на гипнотизируемого, которое проявляется не только в словесном воздействии, но и в чувственном воздействии всякого рода. Разумеется, сторонники передачи мысли на расстоянии склонны думать о том, что всякая мысль гипнотизера немедленно передается гипнотизируемому и превращается в действие. Никаких научных оснований для подобных предположений на самом деле нет.

Для опровержения их достаточно будет привести следующий пример. На своих демонстрациях и лекциях по гипнозу я обычно произвожу следующий эксперимент. Приведя субъекта в глубокий гипнотический сон, я предлагаю любому из присутствующих громким голосом приказать загипнотизированному,

напр., поднять руку. Даже если об этом громко кричать в ухо, гипнотизируемый не шелохнется. Вслед затем, отвернувшись от спящего, я вяло и тихо предлагаю то же самое. Рука немедленно поднимается и пребывает поднятой до моего приказа опустить или до опускания под вмешательством моей руки. Раппорт, таким образом,—налицо. Далее я предлагаю субъекту поднимать правую руку каждый раз, когда я стану поглаживать его по левой руке. Начинаю гладить своей рукой левую руку загипнотизированного: правая рука его через короткий промежуток времени начинает подниматься. Опустив его руку, я вслед за тем, не говоря ни слова, жестом подзываю кого-нибудь из присутствующих и его рукой поглаживаю левую руку гипнотизируемого. Немедленно вновь следует поднятие правой руки гипнотизируемого.

Этот эксперимент наглядно показывает, что никакой духовной или другого рода таинственной связи между гипнотизером и гипнотизируемым нет. Оказывается даже, что гипнотизируемый не выполняет предписания, поднимая руку на поглаживание, исходящее от другого лица, а не от гипнотизера. Оставляя в стороне всякие субъективные толкования этого своеобразного „непослушания“ гипнотизируемого, сошлюсь на ряд опытов, проведенных мною с участием д-ра И. А. Оссовского. Мы выяснили, что для того, чтобы заставить загипнотизированного отличать прикосновение гипнотизера от прикосновений других лиц, требуется сравнительно длинный ряд опытов, который в конце концов приводит к такому же тонкому различению в гипнозе прикосновений, как это сразу имеет место по отношению к различению голосов. Наши результаты стоят в полном согласии с исследованиями И. П. Павлова, говорящими о гораздо более трудной выработке дифференцировок кожных (тактильных) раздражений по сравнению с дифференцировками в области звукового анализатора.

Разумеется, не может быть и речи о безграничном влиянии гипнотизера на „волю“ гипнотизируемого. Попытки внушить какие-либо действия, идущие в разрез с обычным поведением субъекта, не только не достигают цели, но даже нередко пробуждают от сна и вызывают сильное возбуждение, доходящее до настоящего истерического приступа. По-

этому современная криминальная психиатрия чрезвычайно скептически относится к преступлениям, совершенным будто-бы под влиянием гипнотического внушения. Чаще всего здесь имеется симуляция с целью освободиться от ответственности; в других же случаях, значительно более редких, дело идет о слабоумных субъектах, легко поддающихся уговору и в бодрственном состоянии.

Противодействие всякого рода аморальным внушениям, сочетанное с полной подчиняемостью морально-индифферентным или морально-положительным заданиям гипнотизера, указывает на ту еще своеобразную сторону гипнотического сна, что следы прошлых раздражений, образовавших ряды упроченных реакций, характерных для данного индивида, вполне сохраняются в гипнозе.

Итак, гипнотизер, как комплекс определенных внешних раздражений, представляет собой, по картинному выражению Шильдера, как-бы единственное окно, через которое загипнотизированный сообщается с внешним миром, и благодаря этому гипнотизер приобретает, хотя-бы и в ограниченных размерах, известную власть над высшими нервными центрами гипнотизируемого, которою он и должен разумно пользоваться.

И на яву у нас часто бывает почти автоматическая подчиняемость приказам отдельных лиц. Это наблюдается прежде всего в тех случаях, когда авторитет приказывающего чрезвычайно велик в наших глазах; таково было влияние Цезаря, Наполеона, Суворова и других великих вождей. С другой стороны, при известной степени утомления или рассеяния, т.-е. торможении высших нервных центров, мы легко действуем по первому подсказанному решению. Оба эти момента играют основную роль и в механизме гипнотического состояния. Чем авторитетнее гипнотизер, тем прочнее раппорт. Поэтому нередки случаи, когда внушение не удается простому, хотя-бы и опытному врачу, но легко удается профессору или даже „известному гипнотизеру“, не имеющему отношения к науке. В конечном счете успех зависит от силы раздражителя, которым является для гипнотизируемого гипнотизер, причем понятно, что речь идет не об абсолютной, физической силе (напр., громкий голос, внушительная фигура, что, однако, не лишено известного значения), а главным

образом — об относительной силе условных словесных раздражений, которыми являются адресуемые гипнотизером к данному субъекту приказы. В особенности это ясно в тех случаях, где гипноз употребляется как лечебное средство. Здесь гипнотизер, как раздражитель, связывается с мощным самоохранительным рефлексом (инстинктом) больного, и поэтому избирательное отношение нервной системы больного к словам и приказам гипнотизера вполне понятно, поскольку больной ищет исцеления от своих страданий.

В опытах д-ра Бирмана¹ у собаки выработывался условный слюноотделительный рефлекс на звучание тона „до“, причем все остальные тона были сделаны индифферентными для нервной системы собаки. Достигнуто это было тем, что только тон „до“ сопровождался подкармливанием, остальные же тона никогда не подкреплялись пищей. В результате Бирман достиг следующего эффекта: при звучании остальных тонов, кроме „до“, собака засыпала, но при звучании „до“ она давала всегда определенный и сильный условный слюноотделительный рефлекс. Бирман отчасти справедливо сравнивает этот случай с раппортом в гипнозе. Надо лишь заметить, что у человека, находящегося в гипнозе, сохраняется возбудимость целого ряда центров, связанных с гипнотизером, как комплексом сложных раздражений.

В жизни встречается нередко такого рода сон, в котором у спящего сохраняется возбудимость по отношению к определенного характера внешним раздражениям. Мать, которая спит рядом с грудным ребенком, при пiske прикладывает его к груди, не просыпаясь; утомленная сиделка, сидящая у постели больного, в дремоте поправляет повязку или меняет компресс; традиционный пример мельника, который крепко спал при шуме мельницы и разом просыпался при прекращении этого шума, — все эти примеры показывают, что и в норме возможен частичный сон с сохранением возбудимости к определенным, жизненно важным раздражениям.

Гипнотизер, в отличие от возбуждающих агентов в указанных только что случаях, одновременно выступает и как возбуждающий, и как тормозящий агент. От

¹ Б. Н. Б и р м а н. Экспериментальный сон. Гос. Изд. 1925.

него исходят как приказ спать со всеми другими вышеописанными усыпляющими аксессуарами, так и приказ производить определенные действия. Внушение наяву гораздо менее действительно, так как, наряду с возбуждаемыми внушающим пунктами, у подвергающегося внушению остаются неисключенными всякого рода посторонние возбуждения, которые путем внешнего торможения ослабляют силу самого внушения, ежеминутно конкурируя с ним. В правильно и успешно проведенном гипнотическом сеансе соблюдаются оба упомянутые условия автоматической подчиняемости: властный, авторитетный приказ, с одной стороны, и полное заторможение всякой посторонней, мешающей внушению деятельности — с другой.

Первым признаком широко иррадирующего по коре торможения является каталепсия, обнаруживающаяся в том, что загипнотизированный удерживает искусственно приданное ему положение, не противоречащее основным законам равновесия. Каталепсия, как скоро переходящая фаза, существует и при нормальном сне и соответствует той стадии развития тормазной иррадиации, при которой двигательный анализатор коры занят уже тормазным процессом, но область подкорковых центров еще свободна от него. Каталепсия, как своеобразная защитная реакция („мнимая смерть“), широко распространена в животном царстве; к каталепсии разной степени стойкости сводятся и явления так наз. гипноза животных, подробно изученные Мангольдом и Данилевским¹.

Некоторые лица в гипнозе доходят только до каталепсии. Если же иррадиация торможения распространяется и по коре головного мозга и спускается на ниже лежащие области, то после каталепсии наступает общее расслабление мышц, и загипнотизированный вполне воспроизводит картину глубоко спящего. В этой стадии сна и проявляется повышенная возбудимость по отношению к приказам гипнотизера, тогда как для остальных раздражений субъект является как бы совершенно не чувствительным (анестезия гипнотизируемых). Правильнее, впрочем, было бы говорить лишь об отсутствии реакции на посторонние раздражения.

Мне удалось доказать, что в гипнотическом сне можно внушить спящему любого содержания сновидения. Для этого нужно лишь заявить: „теперь вы видите сон“... и далее обрисовать любую картину сновидения. Интересным оказывается то обстоятельство, что после пробуждения на предложение рассказать все, что субъект испытал во время гипноза обычно получается ответ: „ничего не помню, я спал“..., а затем следует добавление: „помню только, что я видел сон“. Далее идет математически точная передача заказанного сновидения. В других случаях сновидение рассказывается лишь после добавочного вопроса: „не видели ли вы чего-нибудь во сне“. Точность передачи заказанного сновидения очень наглядно свидетельствует о повышенной возбудимости нервных центров гипнотизируемого к словесным заявлениям гипнотизера. Форма приказания, в которое облачается заявление гипнотизера о сновидении, определяет и соответственную реакцию субъекта на слова гипнотизера как на пережитое сновидение. А так как и в нормальном сне сновидения имеют место, то основной приказ гипнотизера „спать“ не противоречит факту сновидения, и поэтому соответствующие картине сновидения пункты коры не покрываются тормазным фоном.

Вот почему на ряду с общей амнезией имеется точное воспроизведение сновидения.

Итак, сновидения в гипнозе представляют пример частичной деятельности мозговой коры, всецело определяемой наличными внешними условиями (гипнотизером). Сновидения же в обычном сне, завися частью тоже от внешних условий (температуры, давления, звуков, состояния внутренних органов и др.), в своем содержании чаще всего отражают влияние следов прошлых раздражений (забот, огорчений, радостей и т. п.), создавших повышенную возбудимость соответственных мозговых центров, причем степень этой возбудимости может доходить до той, при которой сон вообще невозможен и где мы имеем нервную бессоницу.

Гипноз может быть искусственно переведен в естественный сон, поскольку гипнотизер устранит себя самого как возбуждающий фактор. Мне неоднократно приводилось с вечера внушать нервнобольным, страдавшим бессонницей, глубокий сон до утра, что они и выполняли в точности.

¹ В. А. Данилевский. Гипнотизм. Харьков, 1924.

Нередко встречаются субъекты, которые в ходе гипнотического сеанса, иногда после краткой каталепсии и явлений раппорта, впадают в дальнейшем в настоящий, глубокий сон, в котором никакое внушение не имеет места. Своеобразную разновидность иррадиации торможения, с почти полным исключением возбудимых пунктов, представляет собой так наз. летаргический сон.

Сохранением возбудимых пунктов коры головного мозга при гипнозе обусловлено и крупное лечебное значение гипноза. Вполне целесообразным и радикальным лечение гипнозом может быть только после всестороннего анализа особенностей высшей нервной деятельности пациента, достигаемого, как подробнейшим расспросом и наблюдением, так и неврологическим исследованием. Конечно, гипноз не может восстановить разрушенные какой-либо органической болезнью клетки мозга. Цель гипнотического лечения есть восстановление нормального соотношения между возбуждением и торможением в коре головного мозга, клетки которого по существу здоровы, но лишь неправильно функционируют вследствие образования среди них очагов с болезненно повышенной возбудимостью или, наоборот, тормозимостью. Так как причины таких расстройств (неврозов) нередко лежат во внешней обстановке, изменить которую далеко не всегда возможно, то врач, применяющий гипноз, должен стараться

выработать у пациента ряд условных рефлексов или торможений, благодаря которым улучшилось бы приспособление к обстановке. И именно в силу повышенной возбудимости приведенных в гипнотическое состояние ко всякому приказу и внушению гипнотизера, все, что внушается в гипнозе, оставляет в нервных центрах гипнотизируемого прочные следы, влияющие на его поведение даже через значительный промежуток времени после гипнотического сеанса. Вот почему гипноз, при условии подробного изучения нервноболезного, может его действительно поставить на ноги.

В частности, всякого рода постгипнотические внушения, приуроченные к определенному сроку выполнения, представляют собой установленные в гипнозе условные рефлексы „на время“, подробно изученные Павловской школой на собаках. В случае Мильн-Брамуэль, женщина в точности выполнила внушенное ей действие через 4335 мин. В случае Льебо, сложное действие было выполнено через назначенный годовой срок. По выражению В. Я. Данилевского, „в мозгу прочно сидит внушенный установленный будильник для исполнения приказа“.

Итак, все характерные особенности гипноза, а также его родство со сном, получают в общих чертах вполне удовлетворительное объяснение с точки зрения физиологии высшей нервной деятельности и лежащей в ее основе теории условных рефлексов.

Гармония в природе и искусстве.

Проф. А. В. Шубников.

Всякий естествоиспытатель, изучая явления природы, предполагает, что они всегда подчиняются строго определенным законам, и своей конечной целью ставит вскрытие этих законов. Во многих случаях существование той или иной закономерности ощущается всеми непосредственно, хотя смысл закона может при этом оставаться и неизвестным. Всякий видит, например, что струя воды, вытекающая из горизонтально поставленной трубы, описывает в воздухе правильную кривую, но немногие знают уравнение этой кривой. Всякий

достаточно хорошо видит разницу между правильными и неправильными чертами человеческого лица, но формулировать точно закон, которому подчинена форма красивого лица, пока никто не может, хотя попытки в этом направлении делались еще в глубокой древности. Кто не ощущает гармонии красок неба, симметрии в распределении отдельных частей тела животных и растений, ритма в чередовании суточных и сезонных явлений природы, порядка в строении пчелиных сот, геометрии кристаллов, но немногие знают математическую сущ-

ность всего этого. Уверенность в закономерности всего происходящего в природе настолько крепко связана с человеческой психикой, что даже в тех случаях, когда, казалось бы, о законе не может быть и речи, мы его все-же ищем и часто находим. Едва ли кто будет, например, сомневаться теперь, что пылинки, несомая ветром в воздухе, подчиняется тому же неуклонному закону тяготения, что и свинцовый шар, свободно падающий вниз, хотя обнаружить это в обоих случаях не одинаково просто. Гораздо чаще встретим мы скептиков, не верящих в возможность видеть закон и порядок там, где хаос и беспорядок являются основной сущностью явления. Не трудно, однако, показать в каждом отдельном случае, что скептицизм этот есть продукт простого невежества: броуновское движение, число рождений и смертей, пол и возраст людей, распределение числа попаданий в мишень при стрельбе, выигрыш и проигрыш в азартной игре, распределение ходовых товаров в толще человеческой массы, — все подчиняется таким же неизбежным законам, как и движение планет около солнца. Только абсолютной верой в закон можно объяснить факты, которыми пестрит история науки, когда явное отклонение явления от одного известного закона служило стимулом для нахождения другого; только верой в неизбежность существования закона можно объяснить практикуемую почти поголовно всеми учеными мира идеализацию и стилизацию эмпирических данных при проведении плавных кривых, долженствующих изображать законы природы, по скачущим вверх и вниз эмпирически полученным точкам. Всякий исследователь знает, как часто и почти всегда безошибочно такие кривые, проведенные „по внутреннему чувству“, указывают, в свою очередь, на ошибки при нанесении на бумагу или определении во время опыта некоторых из тех самых точек, по которым строится сама кривая. В способности ощущать закон там, где другие его не чувствуют, притом совершенно независимо от умения его формулировать, состоит, по нашему мнению, вся эстетика как научного, так и художественного творчества.

Мы знаем, что люди искусства не могут сразу согласиться с нами; им ненавистны слова: закон, порядок, симметрия, геометрия; они больше любят слова: гармония, красота, стиль, ритм,

единство, хотя смысл этих последних слов едва ли чем существенным отличается от смысла первых. Но дело, конечно, не в словах; суть неприязни искусства к науке лежит в убеждении, что до конца раскрытый закон вносит будни в поэзию.

Может быть отчасти это и так, но, вернее, что это совсем не так. Простые и до конца понятые геометрические контуры гениальных архитектурных сооружений всегда и всеми воспринимаются как истинные художественные произведения. Разве примитивные четырехгранные египетские пирамиды теряют что-либо в своей красоте и перестают быть памятниками искусства только потому, что форма их ясна и понятна до конца?

Мы полагаем, что дело обстоит как раз наоборот: наслаждаться искусством может только тот, кто подготовлен ощущать и, по возможности, понимать его законы. Действительно, пока закон рисунка, мотива, стиха или иного художественного произведения прост и понятен всем, не возникает никаких разногласий относительно их красоты: круг, эллипс, квадрат для всех красивы, — размазанная по бумаге чернильная клякса для всех безобразна. По мере усложнения закона возникают разногласия: для посвященных красота сохраняется, для профанов — пропадает.

В самом деле, разве гениальные произведения Бетховена не кажутся весьма многим чуть ли не случайным набором звуков; разве стихосложение новой поэзии, основанное на употреблении долгих и коротких слогов, синкоп, ударений и сложных чередований такта, столь обычных в музыке, не кажется большинству современников простым беспорядком и какофонией? Подобно тому как в природе массовые явления, видимо беспорядочные, подчиняются определенным законам, так равно и в искусстве беспорядок лишь тогда становится художественным, когда в нем все-же есть некоторый порядок, стиль, единство. Иногда этот стиль легко поддается точной словесной формуловке: отделка поверхностей под мрамор, дерево, крокодилову кожу мыслится как нечто вполне определенное, понятное и вместе с тем беспорядочно красивое. Мы видели, что интуитивная стилизация явлений природы вполне законна, обычна и даже желательна в науке; тем более неизбежна она

в искусстве, которое вообще имеет дело с более тонкими, более непонятными для массы людей явлениями. Фотографическое сходство в искусстве всегда считалось и считается признаком плохого вкуса, в то время как элемент некоторой условности, предполагающей в потребителе искусства наличие определенного запаса точных знаний, является неизбежной предпосылкой истинного искусства. Трудно, в самом деле, предположить, что, напр., египтяне не умели изображать людей в их естественных позах или что наши древние и не столь древние богомазы, изображавшие святых не иначе как с черными лицами, не имели в своем распоряжении более веселых тонов красок. Итак, резюмируя все изложенное выше, мы можем высказать следующее положение. Закон, гармония, порядок лежат в основе не только всякой научной работы, но и всякого художественного произведения.

Для иллюстрации всех этих, по существу, азбучных истин мы подробнее остановимся на законах симметрии для плоских декоративных фигур. Этими законами человечество пользовалось для орнаментации своих изделий еще в каменном веке, пользуется ими и теперь; они слишком просты, чтобы быть непонятными, и потому примеры наши, мы полагаем, должны быть достаточно убедительными.

Среди существующих произведений декоративного искусства можно встретить образцы всех решительно случаев симметрии, выведенных теоретически кристаллографами; но едва ли среди художников можно встретить хотя бы одного, который действительно был бы знаком со всеми случаями симметрии и мог бы вполне сознательно выбрать для своей работы именно тот случай симметрии, который наиболее ей соответствует. Нам кажется странным, что эта сторона теории живописи считается просто не существующей, в то время, как теория перспективы, наука в равной мере чисто геометрическая, является одним из основных предметов знания всякого художника. Симметричной фигурой на плоскости мы будем называть всякую фигуру, которую можно разложить на отдельные части, не отличающиеся друг от друга ни по величине, ни по форме, ни по положению относительно других частей. Нас интересует не форма этих частей, или, как мы их

будем называть, элементарных фигур, а законы их расположения, которыми в значительной мере и обуславливается вся декоративность сложной симметричной фигуры; поэтому в качестве элементарной мы выбрали совершенно неправильную и достаточно безобразную фигуру чернильной кляксы, которая и будет повторяться во всех наших чертежах. С теоретической точки зрения удобно все симметричные плоские фигуры разделить на три категории: 1) розетки (рис. 1—3) — в них можно указать такую точку, от которой все элементарные фигурки отстоят на одно и то же расстояние; 2) бордюры (рис. 4—10) — в них элементарные фигуры расположены вдоль одной прямой на равных расстояниях от нее, и 3) панно (рис. 11—27), в которых отдельные фигурки или их группы располагаются по узлам правильной сетки.

Симметрия розеток может быть сведена к трем типам. Первый тип (рис. 1) наиболее прост, чаще всего встречается в природе и искусстве и характеризуется присутствием одной оси симметрии второго порядка, лежащей в плоскости рисунка (горизонтальной). Поворачивая фигуру около этой оси на пол оборота, мы совместим правую часть фигуры с левой и наоборот. Благодаря своей простоте эта симметрия доступна пониманию дикарей; в ней кроется эстетика „кляксографии“ детей, состоящей, как известно, в печатании богатых по своему разнообразию форм фантастических бабочек простым перегибанием листа бумаги, вымазанного чернилами. Наш рисунок в своем первоначальном виде был изготовлен именно этим способом. Второй тип, отличающийся своей динамичностью (рис. 2), характеризуется одной осью симметрии того или иного порядка, перпендикулярной к рисунку (вертикальной). При повороте фигуры на целую часть оборота, любая часть ее займет место соседней с ней части. Этот тип розеток, наиболее отвечающий беспокойному духу переживаемого нами времени, распространен значительно меньше предыдущего и следующего типа розеток. Этот последний (рис. 3) соединяет в себе признаки обоих предыдущих. Здесь, кроме одной вертикальной оси симметрии n -го порядка, присутствуют n горизонтальных осей второго порядка. Благодаря им, фигуры этого типа производят спокойное впечатление. Никаких других типов розе-



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.



Рис. 4.

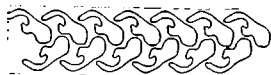


Рис. 5.

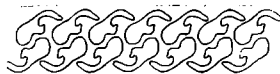


Рис. 6.



Рис. 7.

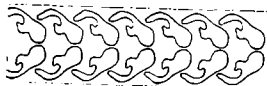


Рис. 8.

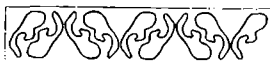


Рис. 9.

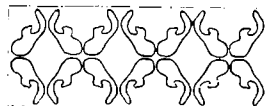


Рис. 10.

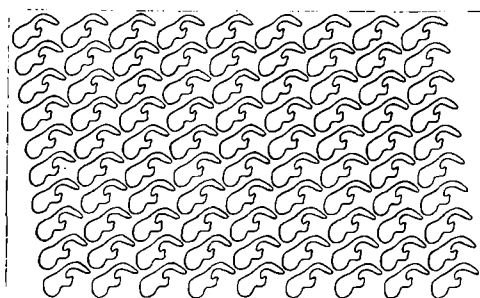


Рис. 11.

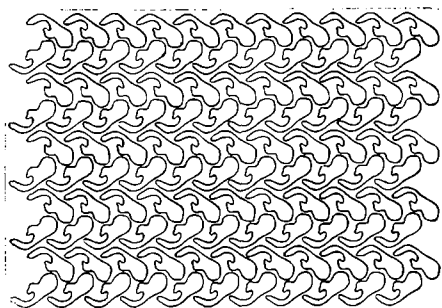


Рис. 12.

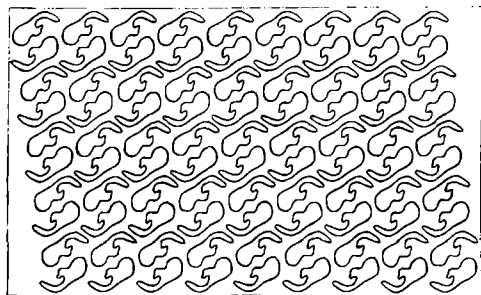


Рис. 13.

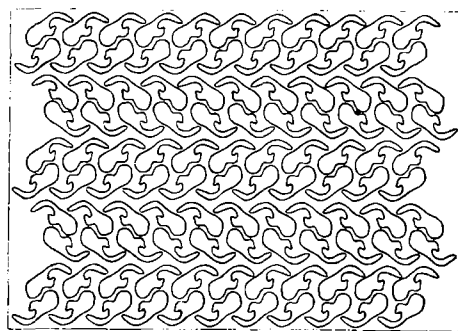


Рис. 14.

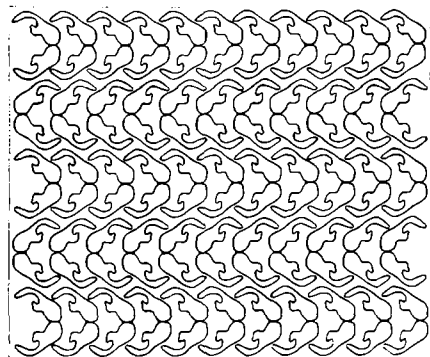


Рис. 15.

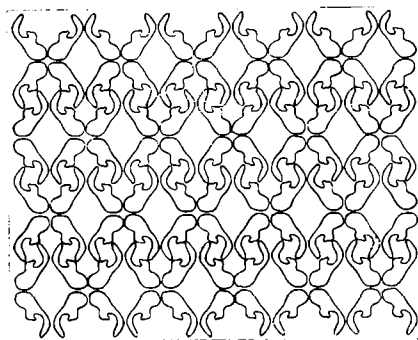


Рис. 16.

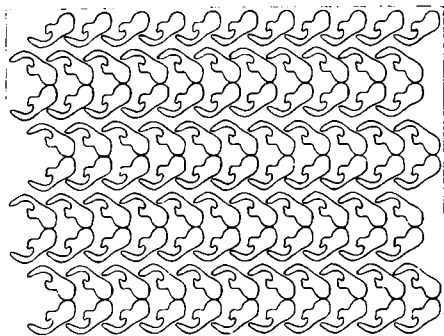


Рис. 17.

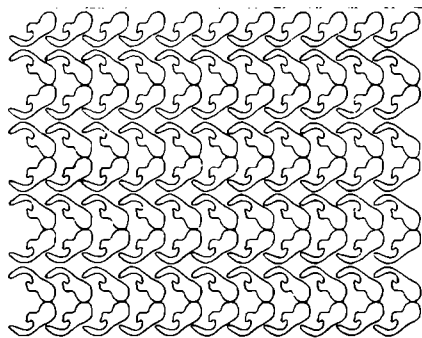


Рис. 18.

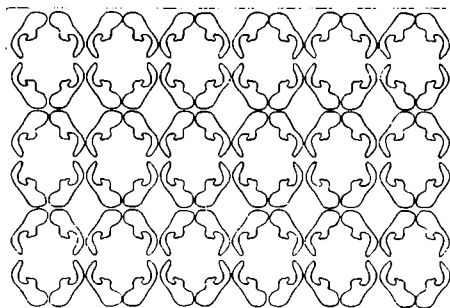


Рис. 19.

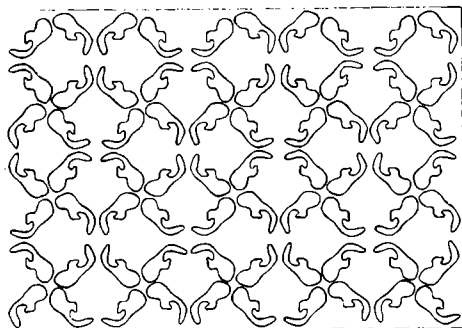


Рис. 20.

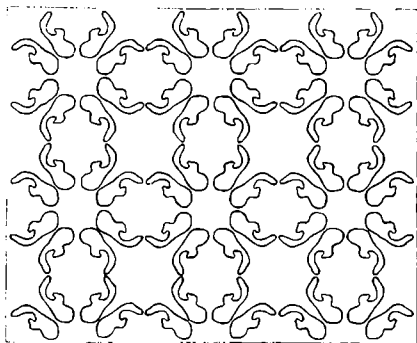


Рис. 21.

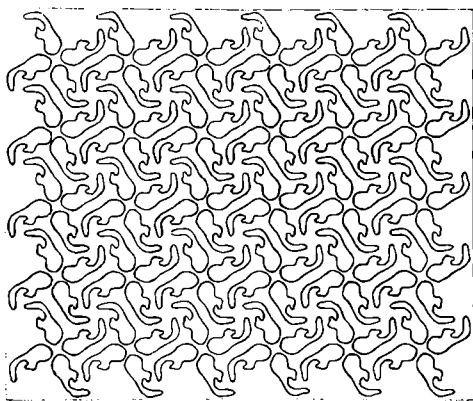


Рис. 22.

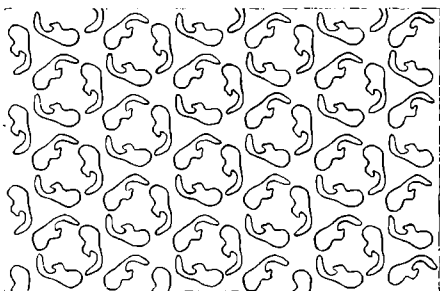


Рис. 23.

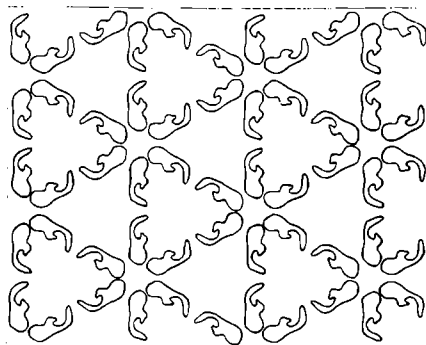


Рис. 24.

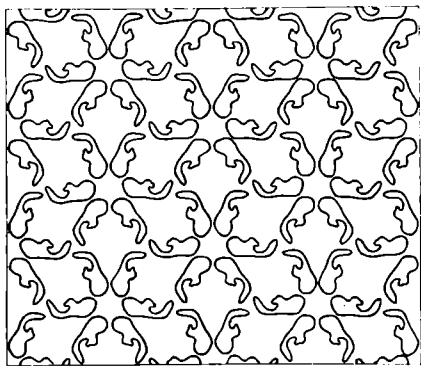


Рис. 25.

ток до сих пор не придумано и, как учит теория, придумано быть не может.

Симметрия бордюров (рис. 4—10) исчерпывается всего семью случаями; из них первые три заслуживают особого внимания. В первом случае (рис. 4) мы имеем ряд элементарных фигур, из коих каждая предыдущая совмещается с последующей при поступательном перемещении бордюра вдоль прямой на некоторый отрезок (шаг симметрии). Никаких других элементов симметрии бордюры этого рода не имеют. Заметим, что все другие бордюры обладают тем же свойством совмещения при поступательном перемещении, но там наряду с ним имеет место и другая симметрия. Бордюры с поступательной симметрией создают впечатление равномерного шага и движения или стремление вперед и потому с успехом могут применяться для украшения движущихся предметов (вагонов, автомобилей и т. д.). Элементарные фигурки второго случая бордюров (рис. 5) обладают свойством занимать места своих соседей при винтовом движении вдоль прямой, лежащей в плоскости чертежа. В данном случае винтовая ось называется осью второго порядка, так как, при одном полном обороте около нее и одновременном перемещении вдоль оси на некоторый отрезок, фигурки меняются местами два раза. Такие бордюры наиболее трудны для понимания, очень редко встречаются в искусстве и отличаются особой червобразной подвижностью. В целом ря-

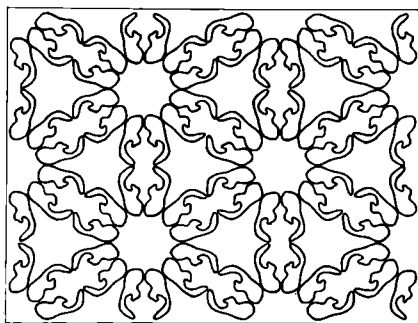


Рис. 27.

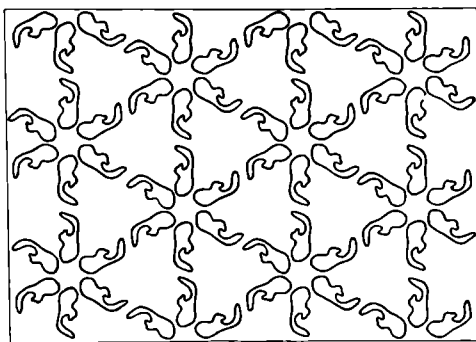


Рис. 26

де случаев художники могли бы использовать своеобразный эффект, который создается этим законом симметрии. Беспокойный, танцующий тип представлен на рис. 6, в котором легко найти ряд вертикальных осей второго порядка. Мы не будем останавливаться на описании свойств всех остальных типов бордюров, соединяющих

в себе одновременно несколько законов симметрии, легко усваиваемых при внимательном рассмотрении различных способов совмещения элементарных фигур друг с другом. Все эти фигуры довольно часто встречаются в искусстве. Наибольшей избитостью и трафаретностью, но вместе с тем и наибольшей полнотой симметрии, отличается тип бордюров, изображенный на рис. 10.

Переходя к иллюстрации симметрии панно, заметим, что теория предусматривает возможность существования всего семнадцати их случаев (рис. 11—27). Всякое панно может быть разложено на бордюры и из них собрано; поэтому нет особой надобности в краткой статье подробно останавливаться на отдельных случаях. Наибольшей распространенностью отличаются панно типа рис. 16, 19, 21, 24 и 27; фигуры эти дышат покоем благодаря обилию горизонтальных (не винтовых) осей второго порядка и потому употребляются для украшения внутреннего убранства храмов и квартир обывателей (обои, полы). Наибольшей стремительностью характеризуется случай, изображенный на рис. 11; подобные фигуры особенно пригодны для

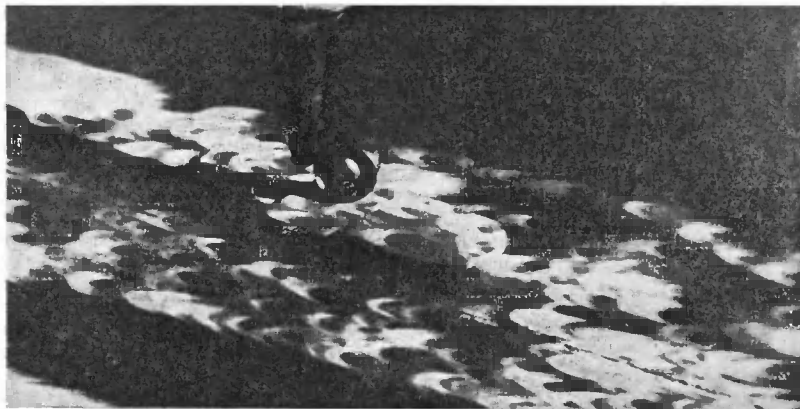
украшения карнавальных фигур, знамен, балаганов, каруселей, киосков и т. д. Устремление в одну сторону (вверх) и устойчивость по сторонам составляют отличие рисунков 17 и 18; вполне понятно, почему они особенно пригодны

для украшения готических построек. Особенно интересны типы панно, отмеченные рисунками 12, 14, 22. Их кажущаяся иррациональность должна послужить основой для будущего декоративного искусства.

Научные новости и заметки.

АСТРОНОМИЯ.

Солнечные пятна во время затмения. Общеизвестна ссылка на круглость или эллиптичность световых пятен („солнечных пятен“), получающихся при прохождении солнечных лучей через листву или тонкие отверстия; на это явление обычно ссылаются для элементарного доказательства прямолинейности распространения света. При этом отмечается, что форма светящегося предмета, в данном случае солнца, а не форма отверстия, определяет собою форму светового изображения. В доказательство такого утверждения иногда делается ссылка на серповидную форму солнечного пятна при солнечном затмении, соответствующую виду закрывающегося солнечного диска.



Солнечные пятна во время затмения.

Хотя такая ссылка делалась неоднократно, однако самый факт, сколько мне известно, не был протоколирован. Это может служить основанием опубликования настоящего фотографического снимка, сделанного мною во время частного солнечного затмения 4 апреля 1912 г. Солнечные лучи падали на деревянный некрашенный пол через стоявшие на окне комнатные растения. Солнечные пятна расположены у ножки фортепиано. Место съемки — Сергиев Посад, Московской губ.; время съемки — 3 часа 29 минут пополудни. Серповидность солнечных пятен на нем видна вполне ясно.

П. Флоренский.

ХИМИЯ.

К синтезу кристаллов для радио. С полугода тому назад появилась интересная работа А. Schleede и Н. Buggisch по этому вопросу, которую мне хотелось бы конспективно изложить.

Некоторые минералы обладают так называемой детекторной способностью — свойством пропускать ток преимущественно в одном направлении. Приходящая радиоволна, благодаря этой способности, в детекторном приемнике превращается в пульсирующий ток, могущий преобразовываться телефоном в звук.

Для объяснения этих свойств было выдвинуто много теорий, из которых главнейшие — три.

1) При прохождении тока через детектор возникает вторичная электродвижущая сила, посылающая постоянный ток в телефон. Эту вторичную э. д. с. некоторые склонны считать за термоэлектричество.

2) Электролитическая теория, или теория „винже-ля“, основывается на электротехническом явлении односторонней проводимости, наблюдаемой, напр., у алюминия, где на границе алюминия с раствором соды при прохождении тока в одном направлении происходит образование пленки, мешающей прохождению тока. При противоположном направлении пленка не образуется, и ток должен преодолевать несравнимо меньшее сопротивление.

То-же, конечно, несколько в ином виде, предполагают и в детекторе.

3) Электронная теория имеет в основе следующие опыты. Если на пластинку какого-нибудь металла нанести тонкий слой диэлектрика и сверху на него опустить металлический шар, подвешенный на проводнике, то такой прибор может служить детектором. При этом, при прохождении тока, шар всегда будет плюсом, а пластинка — минусом. Материал диэлектрика почти безразличен: им может быть бумага и даже воздух. Объясняют эти опыты так. Когда радиоволна приходит в приемник, то, доходя до детектора, она заряжает или пластинку (кристалл) или шар (пружинку) до

некоторого потенциала попеременно одного и другого знака. Пусть шар зарядился отрицательно; тогда в пластинке индуцируется положительный заряд. Вследствие разноименности знака заряда они друг друга притягивают, и если диэлектрик позволит уменьшить расстояние между ними до достаточного размера, то сконцентрировавшиеся в точке касания шара электроны смогут перескочить на пластинку. Если же шар заряжен положительно, то электроны и, значит, заряд на плоской поверхности пластинки достигают меньшей плотности, и вероятность перескока электронов при том же расстоянии получается несравненно меньшей. Таким образом, нужно, чтобы слой диэлектрика был тонок и, кроме того, легко сжимаем. Это наиболее вероятная теория.

После этого введения перейдем к самой работе Шледе и Буггиш.

Свинцовый блеск. Из радиолюбительской практики известно, что примесь к свинцовому блеску (галениту) серебра и мышьяка сильно увеличивает его детектирующую способность. Но, чтобы действительно элиминировать влияние примесей, нужно было испытать химически чистый сульфид свинца. Полученный осаждением из раствора $PbNO_3$ сульфид свинца сплавлялся и кристаллизовался при медленном охлаждении, которое практиками считалось обязательным. При этом были приняты предосторожности против окисления поверхности. Полученные кристаллы представляли собою кубы. Материал оказался активным, но в несравнимо слабой степени. Сделанные прибавки других веществ улучшения не дали. Также оказалось без влияния быстрое и медленное охлаждение. То-есть, этот материал, как детекторный, оказался негодным. Сплавление активного материала утервило и его. Тогда тот же материал в атмосфере H_2 и в присутствии серы подвергся возгонке при 1000° . Полученные кристаллы (кубы) оказались такими же активными, как и стандартный образец естественного французского галена (кристалл „С. К.“ фирмы Maison Unie Radio, Paris). То-есть, неактивный материал сделался активным от возгонки. Присутствие посторонних веществ не оказывало влияния на качество получаемого продукта.

Для разъяснения полученных результатов были сделаны тщательные анализы, давшие следующее:

PbS теоретическое содержание .	Pb—86,60	S—13,40
PbS искусственно сплавленный .	Pb—86,84	S—13,46
Pb „возогнанный“ .	Pb—84,72	S—15,02
Кристалл естественный	Pb—85,40	S—14,74
„сплавленный“	Pb—86,56	S—13,30

Из этой таблицы видно, что активны те сульфиды свинца, которые содержат избыточное против теории количество серы. Раз это так, то возможно искусственно сенсibilизировать поверхность неактивного материала. И действительно, погружение „мертвого“ кристалла в расплавленную серу и удаление избытка ее нагреванием при $444,5^\circ$ (точка кипения серы) „оживило“ его. Свежая поверхность, полученная на изломе, оказалась не активной, что особенно подтвердило предположение автора.

Сплавление естественного и синтетического сульфида при высоком давлении в бомбе дало активный материал, когда его состав был 85,76% Pb и 14,32 S, т.-е. при избытке последней.

После этого было приступлено к прибавкам серебра. Для этого сероводородом осаждался совместно свинец и серебро. Количество последнего от свинца последовательно составляло $\frac{1}{20000}$, $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{5000}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{100}$ и $\frac{1}{10}$. Оказалось, что, при

количестве Ag до $\frac{1}{10000}$, его влияние незаметно. При $\frac{1}{100}$ наблюдается уменьшение активности, а при $\frac{1}{10}$ материал оказался неактивным. Это дало Шледе и Буггишу основание усомниться в положительном влиянии примеси серебра в галене, которым пробовал Wherry (American Mineralogist, 1925 г.) объяснить причину активности свинцового блеска из одних месторождений и отсутствие ее у кристаллов из других мест.

Основываясь на теории необходимости для активности галена избытка серы, объяснить этот факт пестроты распределения активности очень просто. Принимая же во внимание условия генезиса свинцового блеска, можно ожидать, что большинство месторождений должно быть неактивно. Исходя из того же принципа, очень просто удастся объяснить и явление „чувствительной точки“, то-есть наличие активности только в определенных малых участках — „точках“ — кристалла. Электропроводность в таких точках в его стандарте „С. К.“ оказалась меньшей, чем в неактивном сплавленном синтетическом материале. Причина эта очень проста — избыток серы не повсеместен. Интересно отметить, что в синтетическом продукте л ю б а я точка оказалась активной. Шледе и Буггиш в полученном ими активном и неактивном материале определили зависимость активности от кристаллографических элементов. Для этого они полировали имеющуюся грань. Она после этого во всех кристаллах оказывалась неактивной. Затем они травили эти грани плавиковой кислотой, и тогда до этого активные кристаллы снова становились активными, а неактивные такими и оставались. Под разными углами к этой исходной они отполировывали другие поверхности, и после травления они давали совершенно ту же картину. На этом основании они вывели независимость активности от кристаллографических данных. Этим Шледе встал в противоречие с наблюдениями многих других авторов. Для получения ясности Шледе оперировал с кристаллами Gaubert'a, утверждавшего, на основании их изучения, связь с кристаллической структурой 1 , и в результате пришел к заключению, что некоторые кубические плоскости не детектировали в виду того, что они были покрыты посторонней пленкой, после удаления которой и эти плоскости стали активны. Интересно, что естественный кристалл Gaubert'a, обладавший великолепными плоскостями (100), (110) и (111) и спайностью по (100), был неактивным. Состав его оказался близким к теоретическому, т.-е. без избытка серы.

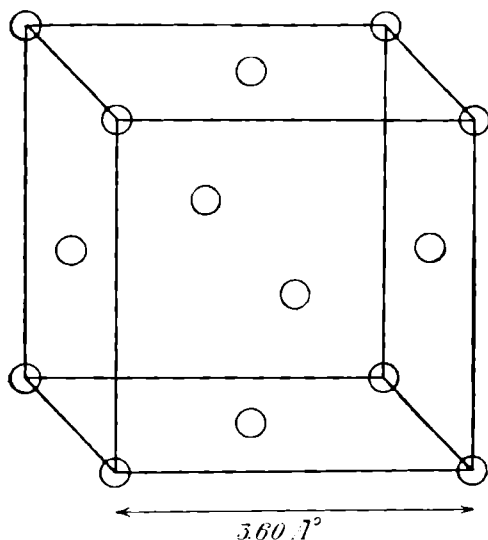
Не останавливаясь подробно на опытах, аналогичных описанным выше, но с пиритом, Шледе и Буггиш должны были признать, что активность этого минерала связана, наоборот, с возможной чистотой продукта, то-есть отсутствием избытка какого-нибудь из входящих элементов. Синтезировать активного продукта не удалось из-за легкой диссоциации пирита.

Не трудно видеть, что так блестяще подтвердившийся принцип „избыточности серы“, как показал пример галенита, далек от универсальности приложения, но все-же эта попытка интересна как пример подхода к вопросу, который упрямое не хочет уложиться в подготовляемые ему рамки. (Zeitschr. f. anorg. Chemie, 161, 85, 1927).

А. Н.

¹) Октаэдрические плоскости всегда активны, а кубы — нет.

Что такое мартенсит? На этот вопрос в настоящее время дает совершенно определенный ответ рентгенографический анализ. Как известно, мартенсит получается в стали при некоторой скорости закалки. Уже давно, с 1922 г., из работ Westgren'a следовало, что железо может быть в двух модификациях, а именно, α -железо, имеющее структуру центрированного куба, и γ -железо со структурой куба с центрированными гранями (см. фиг. 1 и 2). Равным образом, из данных физической металлографии, ясно, что углерод растворяется в γ -железе и не растворяется в α -железе. Это обстоятельство легко понять, если сопоставить данные для размеров диаметров атомов Fe и C. Рентгенографический анализ дает, что величина атомного диаметра атома C будет $1,5 \text{ \AA}$ и для Fe $2,5 \text{ \AA}$. Наиболее естественное положение атома C в решетке γ будет — центр куба. Период этой решетки, как показано



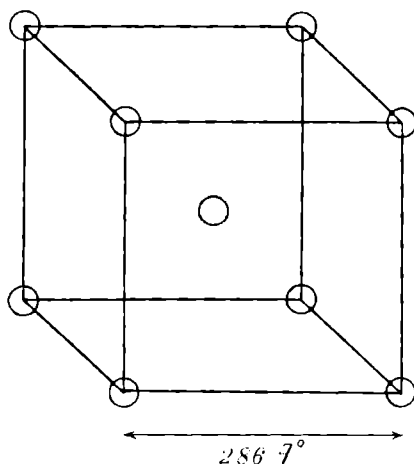
Фиг. 1.

в фиг. 2, будет равен $3,60 \text{ \AA}$. Расстояние между центрами атомов Fe и C, при условии их плотного соприкосновения, должно быть $2,0 \text{ \AA}$, тогда как в γ -железе расстояние от центра куба до центра грани составляет $1,8 \text{ \AA}$. Следовательно, атому C в решетке γ будет сидеть тесно, и потому твердый раствор углерода в γ -железе обладает решеткой того же типа, что и чистое γ -железо, но с параметром немного большим, чем $3,6 \text{ \AA}$. Наиболее симметричное положение атома C в α -железе будет тогда, когда углерод займет положение центра грани. При нормальных условиях углерод в таком положении не удержится, так как расстояние от центра грани до центра куба будет всего только $1,4 \text{ \AA}$, т.-е. значительно меньше $2,0 \text{ \AA}$. т.-е. того, что требуют для соприкасающихся атомов Fe и C.

Что нужно сделать, чтобы углерод растворился в α -железе? Для этой цели и служит закалка сталей. При температуре закалки мы имеем дело или целиком с твердым раствором C в γ -железе, или частично. При закалке происходит настолько быстрое понижение температуры, что в то время, как γ -железо стремится перейти в α -железо, углерод не успевает, вследствие малой скорости диффузии, выделиться из твердого раствора и образовать химическое соединение Fe_3C , а остается распределенным между атомами Fe. При этом железо не

может достигнуть наиболее устойчивого состояния, именно α -железа, а занимает некоторую промежуточную структуру — центрированно тетрагональную, в которой атомы C занимают места между атомами железа, не входя в решетку. Такая структура является своеобразным твердым раствором углерода в α -железе.

Легко понять, что твердые растворы, в случае замещения атома растворителя атомом растворенного вещества, будут всегда обладать структурой, аналогичной структуре растворителя. В случае же, когда атом растворенного вещества не замещает атома растворителя в решетке, могут быть два рода твердых растворов: одни с сохранением симметрии основной решетки и вторые с уменьшением симметрии. Пример первого рода мы имеем в случае твердого раствора C в γ -железе. Здесь, как указывалось выше, атом C, будучи симметрично окружен со всех сторон атомами Fe, будет увеличивать период решетки γ -железа. Примером второго рода будет твердый раствор углерода в α -железе. Здесь атом C может



Фиг. 2.

занять центр грани. Расстояние до ближайшего атома железа, находящегося в центре куба, будет $1,4 \text{ \AA}$, а до атома железа в углу грани будет $2,1 \text{ \AA}$. Отсюда естественно, что давление атома C будет большее в направлении центров кубов и будет отсутствовать в направлениях перпендикулярных. Отсюда и деформация будет носить характер тетрагональной симметрии. При этом опыт показывает, что возникает центрированно тетрагональная решетка с параметрами, близкими к параметру α -железа, а именно, высота и ребро основания соответствующей призмы будут находиться в пределах от $2,86 \text{ \AA}$ до $3,02 \text{ \AA}$ (высота) и $2,85 \text{ \AA}$ (основание), в то время как период α -железа будет $2,86 \text{ \AA}$. Размер высоты призмы растет с содержанием C и с температурой закалки. Кроме того, опыт показывает, что в закаленной стали может быть аустенит, т.-е. твердый раствор углерода в γ -железе. Таким образом, механизм закалки нужно мыслить как процесс удержания (частично) той фазы, которая была при температуре закалки, и как процесс, связанный с образованием промежуточной структуры между γ - и α -железом (своеобразный твердый раствор углерода в α -железе — мартенсит).

Н. Я. Селяков.

Новое в химии кремния. Кремний является аналогом углерода, и потому химия кремнистых соединений должна бы быть во многом аналогична органической химии. Однако, в действительности не было известно соединений кремния с водородом, подобных углеводородам, кроме двух — SiH_4 и SiH_5 . Недавно произведенные в Берлине работы А. Штока¹, Н. Каутского и их сотрудников значительно расширили наши познания в области химии кремне-

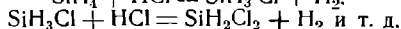
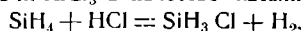
водородов и показали, насколько может быть продолжена параллель между угле- и кремневодородами.

Шток получил целый ряд кремневодородов, совершенно подобный ряду насыщенных углеводородов. Приводим в виде таблички этот ряд, их формулы и некоторые свойства. Параллельно приводим соответствующие углеводные соединения.

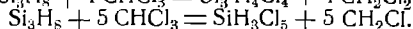
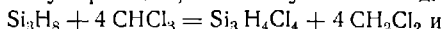
Название	Формула	При обычной температуре	Точка плавления	Точка кипения
Моносилан . (метан)	SiH_4 (CH_4)	Газ . Газ .	— 185,0° (— 184°)	— 111,9° (— 161,3°)
Дисилан . . . (этан)	Si_2H_6 (C_2H_6)	Газ . Газ .	— 132,5° (— 172,1°)	— 14,5° (— 88,3°)
Трисилан (пропан)	Si_3H_8 (C_3H_8)	Жидкость . Газ .	— 117,4° (— 189,9°)	+ 52,9° (— 44,5°)
Тетрасилан . (бутан)	Si_4H_{10} (C_4H_{10})	Жидкость . Газ .	ок. — 90° (— 135°)	ок. + 109° (+ 0,6°)

Кремневодороды получают действием соляной кислоты на силицид магния, MgSi_2 , и затем смесь их подвергается фракционированной перегонке. Все кремневодороды весьма неустойчивы по отношению к влажному воздуху, особенно более тяжелые. Все они бесцветны, трудно растворимы в воде и лучше — в органических растворителях. Точки кипения и плавления приведены в таблице. SiH_4 разлагается на Si и H_2 при температуре красного каления, Si_2H_6 — при 400°—500°, причем кроме Si и H_2 получается небольшое количество высших кремневодородов. Чистая вода в кварцевых сосудах не реагирует с кремневодородами, но достаточно присутствия очень малого количества растворенных в воде веществ, чтобы произошла реакция $\text{SiH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_2 + 4\text{H}_2$.

С галоидами кремневодороды реагируют совершенно подобно углеводородам, давая продукты замещения: SiH_3Cl , SiH_2Br , SiH_2Cl_2 , SiH_2Br_2 и т. д. Моносилан реагирует с Br и Cl при комнатной температуре. Те же продукты получаются при действии соляной кислоты на кремневодороды в присутствии AlCl_3 в качестве катализатора:



Высшие силаны вступают с углеводородами в обменную реакцию, отнимая у них галогид:



Галоидные производные кремневодородов бесцветны или слабо окрашены, сильно пахнут, от воды

Соединение	Плотность	Температура плавления	Температура кипения
SiH_3Cl (CH_3Cl)	1,145 при — 113° (0,952)	— 118,1° (— 91,5°)	— 30,4° (— 24°)
SiH_2Cl_2 (CH_2Cl_2)	1,42 (— 122°) (1,136 [20°])	— 122° (— 96,7°)	+ 8,3° (+ 40°)
SiHCl_3 (CHCl_3)	1,35 (0°) (1,483 [21°])	— 126,5° (— 63,3°)	+ 31,8° (+ 61,2°)
SiH_2Br (CH_2Br)	1,533 (0°) (1,732 [0°])	— 94° (— 93,0°)	+ 1,9° (+ 4,5°)
SiH_2Br_2 (CH_2Br_2)	2,17 (0°) (2,499 [15°])	— 70,1°	ок. + 66° + 95,8°

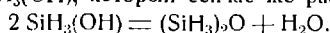
разлагаются. Приводим табличку их свойств по сравнению с соответствующими углеводными.

Как видно, между кремневыми и углеводными соединениями существует полный параллелизм.

Родственность Si и C обнаруживается также на соединениях смешанного типа, где углерод замещает Si: $\text{SiH}_3(\text{CH}_3)$, $\text{SiH}_2\text{Cl}(\text{CH}_3)$, $\text{SiHCl}_2(\text{CH}_3)$, $\text{SiH}_2(\text{CH}_3)_2$ и т. п.

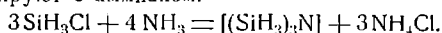
Соединений с характером спиртов кремневодороды не дают: при действии воды на галоидоза-

мешенные получается вначале весьма неустойчивый спирт $\text{SiH}_3(\text{OH})$, который сейчас же разлагается:



$(\text{SiH}_3)_2\text{O}$ — вещество, подобное эфиру $(\text{CH}_3)_2\text{O}$, устойчиво до 400°, при обычной температуре — газ, точка кипения — 15,2°.

Галоидпроизводные кремневодородов легко реагируют с аммиаком:



Эта реакция также отличается от соответственных реакций углеводородов, которые дают амины $\text{CH}_3(\text{NH}_2)$.

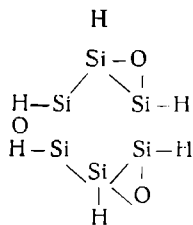
$(\text{SiH}_3)_3\text{N}$ — летучее соединение; производные высших силанов — твердые. В отличие от угле-

¹ См.: 1) „Углерод и его соседи в периодической системе“. Природа, 1923, № 7—12, стр. 119; 2) „Мир углерода“. Природа, 1926, № 1 — 2, стр. 101.

родных соединений, кремневые соединения, особенно высшие, очень легко полимеризуются, давая соединения вроде $[(\text{SiH}(\text{NH})_2)_2\text{NH}]_x$ и $[\text{Si}(\text{NH})_2\text{NH}]_x$.

Кроме насыщенных кремневодородов, Штоку удалось получить и ненасыщенные: действуя на галоидпроизводные силанов амальгамой Na на свету, он получил продукты $(\text{SiH}_2)_n$ и $(\text{SiH})_n$. Это нелетучие, твердые, желтые (до бурого), аморфные вещества, устойчивые к воде и органическим растворителям; от действия щелочей превращаются в кремнекислоту с выделением H_2 . В отличие от углеродистых соединений, этилена и ацетилена, ненасыщенные кремневодороды сильно полимеризованы.

Чрезвычайный интерес представляет соединение кремния, водорода и кислорода циклического характера — силоскен — изученное Каутским. Силоскен получается действием соляной кислоты на CaSi_2 . Самый характер реакции образования очень интересен: силицид кальция представляет собой гексагональные таблички с широкими шестиугольными гранями и узкими четырехугольными; соляная кислота действует лишь на широкие грани и очень медленно — на узкие; кристалл весь расслаивается на листочки наподобие колоды карт, причем толщина листочков всего в несколько молекул. Строение силоскена может быть выражено формулой:



Здесь имеется кольцо Si-атомов, совершенно подобное бензольному, но кроме непосредственных связей между атомами Si еще имеются связи $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$, обладающие большой прочностью.

Силоскен дает производные путем замещения водородных атомов на галоиды, напр., $\text{Si}_6\text{O}_3\text{H}_5\text{Cl}$, $\text{Si}_6\text{O}_3\text{H}_5\text{Br}$, $\text{Si}_6\text{O}_3\text{H}_5\text{Br}_2$, $\text{Si}_6\text{O}_3\text{H}_5\text{Br}_3$ и др.; все — желто-зеленого цвета твердые вещества. Действуя водой или аммиаком, можно получить кремневые аналоги фенола и аминов: $\text{Si}_6\text{O}_3\text{H}_5\text{OH}$, $\text{Si}_6\text{O}_3\text{H}_5(\text{NH}_2)_3$, $\text{Si}_3\text{OH}_3(\text{NH}_2)_3$ и т. д.

Моно-амины и моно-окси-соединения — желтые, ди- и три- — фиолетовые и тетра- и гекса- — черные. Гекса-окси-силоскен $\text{Si}_6\text{O}_3(\text{OH})_6$ неустойчив и легко распадается.

Интересно отметить, что реакции замещения водородов силоскена на Br и др. подобные реакции можно наблюдать прямо на твердых кристаллах; при этом строение их не меняется. Скорость реакции очень велика, диффузия внутрь твердого вещества таких различных тел, как: бром, хлор, шавелевая кислота, анилин и т. д., идет мгновенно и реакция происходит на все 100%.

Вследствие своей тонко-листоватой структуры, силоскен является хорошим абсорбирующим веществом, причем универсальным, т. е. поглощающим все вещества одинаково хорошо. Наконец, нельзя не сказать о том, что циклические соединения Si очень склонны к люминисценции. Многие реакции их являются фото-химическими, идут с поглощением или с выделением световой энергии.

О. З.

О плавнении графита. До последнего времени существовало представление о невозможности получения углерода в жидком состоянии при нормальном давлении, так как алмаз и графит, при нагревании до 2000° без доступа воздуха, возгораются с образованием графита. Работа О. Lummer¹ и более поздние работы, произведенные в Мюнхене нашим соотечественником Е. И. Рышкевичем², показали возможность плавнения графита при обычном атмосферном давлении, в нейтральной газовой среде, при высокой температуре.

Материалом для опытов Е. И. Рышкевича² служили графитовые электроды, толщиной 4 мм, электротермически очищенные при $t = 2500^\circ$ от примесей до содержания последних менее 0,1%.

Из очищенного графита приготавлился суженный по середине стержень длиной 5 см с диаметром суженной части 2,5 — 3 мм, который плотно вставлялся между двумя концами угольных электродов из чистого графита. Электроды помещались в латунные полые цилиндры с внутренним водяным охлаждением (рис. 1). На верхний конец

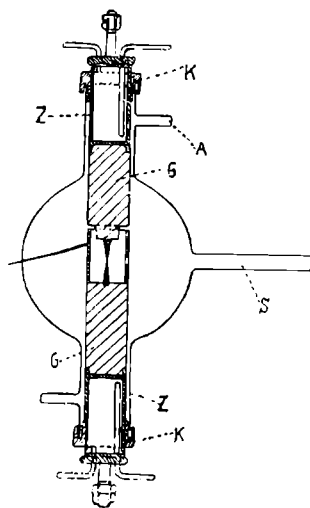


Рис. 1.

нижнего электрода помещался предохранительный полый графитовый цилиндр с небольшим отверстием для наблюдений. Нижний конец верхнего электрода немного обтачивался во избежание его соприкосновения с предохранительным цилиндром. Электроды со стерженьком помещались в стеклянный шар, по середине которого была припаяна закрытая боковая трубка для наблюдений над стерженьком. При помощи трубки А, соединенной с бомбой аргона и аналогичной ей нижней трубкой, соединенной с вакуум-насосом и манометром, из шара несколько раз выкачивался воздух и впускался аргон до атмосферного давления для возможно полного удаления реагирующих с углеродом газов. Регулировкой кранов у бомбы и у насоса возможно было установить любое постоянное давление при непрерывном пропускании 99% аргона. Нагревание производилось током в 35 вольт, сила которого увеличивалась постепенно. Непол-

¹ Verflüssigung der Kohle. Braunschweig. 1914.

² E. Ryschkewitsch. Z. f. Elektroch. 1921, 27, 57; ibidem, 1921, 27, 445; ibidem, 1925, 31, 54. — Graphit. Leipzig. 1926. Verl. Hirzel.

K. Fajans und E. Ryschkewitsch. Die Naturwissenschaften. 1924, 16, 304.

K. Fajans. Z. f. Elektroch. 1925, 31, 63.

средственно глазом или при помощи фотографических снимков можно было наблюдать, как с увеличением силы тока постепенно увеличивалась яркость

плавление, служит также образование мелких весьма однородных капелек графита, которыми покрывалась внутренняя поверхность предохранительного цилиндра, и наблюдавшаяся иногда, в случае

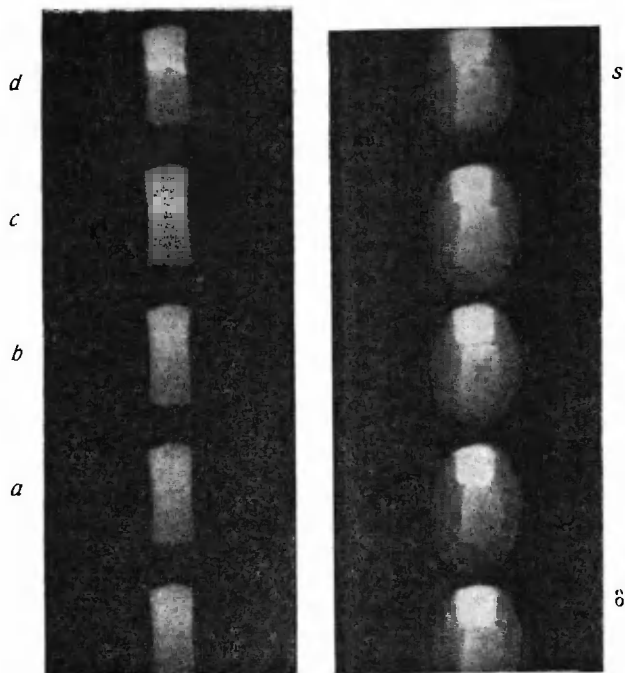


Рис. 2.

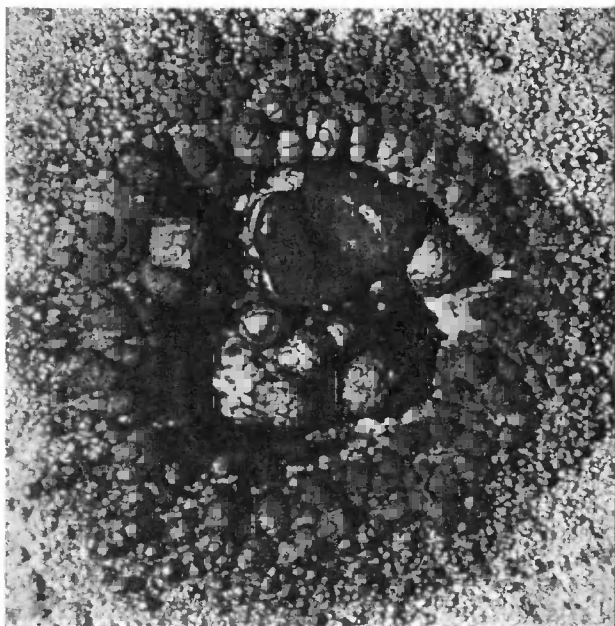


Рис. 3.

накаливаемого стерженька. В суженной части, в области максимальной плотности тока, яркость была наибольшей, что соответствовало наивысшей температуре. Диаметр суженной части оставался неизменным вплоть до появления более светлой линии, вслед за которой стерженьк разделялся на две части, между концами которых появлялась кратковременная вольтова дуга, и затем ток прекращался. Внутренние стенки шара при этом мгновенно покрывались сажей. Плотность тока в суженной части в момент плавления достигала 2000 амп./кв. см.

Для более ясного наблюдения отдельных моментов плавления графита были сделаны кинематографические снимки. На рис. 2 воспроизведены 2 небольшие вырезки из киноленты, на которых видна неизменяемость размеров графитового стерженька до появления вольтовой дуги и большая яркость суженной части по сравнению с другими частями стерженька. Снимки *a*, *b*, *c*, *d* хорошо характеризуют внезапность появления светлой линии и ее продолжительность. Эти снимки произведены с промежутками времени в $\frac{1}{25}$ сек. На снимке *б* (через $\frac{1}{2}$ сек. после *d*) слабо и на *s* совершенно отчетливо видно разделение стерженька на 2 части.

На основании кинематографических снимков, указывающих на внезапность и кратковременность (0,1 сек.) разделения стерженька, можно объяснить это явление плавлением, происходящим при определенной температуре, так как в случае возгонки наблюдалось бы постепенное уменьшение диаметра стерженька. Другие исследователи (Watts, Mandenhall, Sauerwald), наблюдавшие разделение стерженька, объясняют его лопаньем от давления паров, образующихся внутри его при высокой температуре. Указанием на то, что здесь имеет место

плохого контакта между электродом и графитовым стерженьком, вольтова дуга, которая вела к образованию капелек графита на поверхности электрода. Рис. 3 изображает при 10-кратном увеличении снимок такого электрода. Температура плавления графита измерялась пирометром Holborn-Kurlbaum. Измерение температуры сильно затруднялось кратковременностью явления (0,1 сек.). Первая данная Рышкевичем температура плавления графита, измеренная в интервале давлений от 0,05 до 1,5 атм. для доказательства независимости ее от давления, выражалась в $3900^{\circ} \text{ abs.} \pm 100$. Затем Рышкевич повторил измерение температуры плавления при давлении от 1 до 9 атм. и получил в среднем $3845^{\circ} \text{ abs.}$ при максимальной $3890^{\circ} \text{ abs.}$, которая, в общем, сходится с данными Hagenbach и Luthy — 3900° , Pirani, Alterthum и Fehse — $3825^{\circ} \text{ abs.}$

Н. Влодавец.

МИНЕРАЛОГИЯ.

Государственный Ильменский Заповедник. Государственный Ильменский Заповедник находится в трех днях езды от Москвы, около ст. Миас Сибирской железной дороги, пересекающей Уральский хребет в южной его части. Станция Миас расположена у подножья группы гор, которые протянулись длинным хребтом с севера из Кыштымского округа на много десятков километров, образуя горную систему, которая здесь получила название Ильменских гор. Это один из живописнейших уголков Урала. С вершин отдельных сопок открывается широчайший вид: на запад лежат остроконечные скалы Александровской сопки, хребты Таганя и Уренги; на юг за зеркальной гладью озера безлесные пологие Чашковские горы,

на склонах которых раскинулся старинный Миасский, когда-то медеплавильный завод; на восток панорама лесов и озер и, наконец, озеро Чебаркуль, а за ним степь, степь без конца. Около

радиоактивные минералы, уже был закрыт для частной горной промышленности. Работы Радиевой Комиссии Академии Наук СССР в Ильменских горах, начиная с 1911 г., продолжались непрерывно



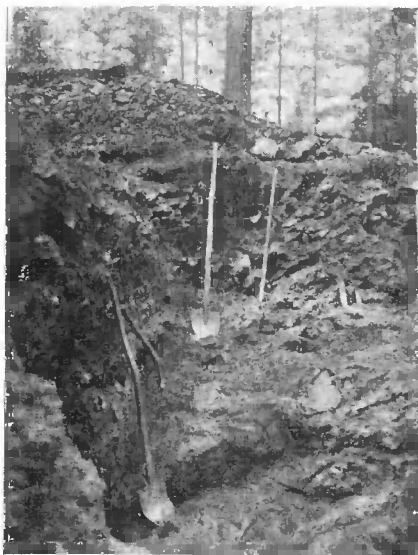
Фиг. 1. Натраслитовая копь № 117.
Фот. автора.

станции Миас, кстати сказать густоенный и, красивой, почти белой горной породы — миаскита вырос целый поселок.



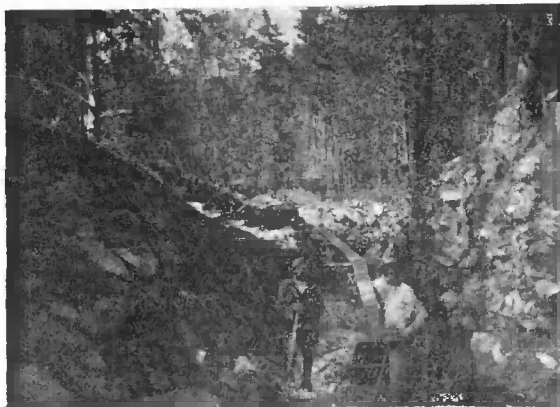
Фиг. 3. Ильменитовые разработки. Гора Лохматая.
Фот. автора.

В 1910 г. академик В. И. Вернадский в своей речи на торжественном заседании Академии Наук первый указал на срочную необходимость приступить к изучению свойств и запасов радиоактивных минералов у нас в государстве. С 1911 г. под его руководством началась систематическая работа на Урале, в Туркестане, в Сибири, а с 1912 г. район Ильменских гор, как имеющий



Фиг. 2. Чевкиннитовая копь № 17.
Фот. автора.

до 1917 г. включительно, и в этот период времени, давший Минералогическому Музею большой и интересный материал, возникла мысль о необходимости создания здесь минералогической станции показательного музея местных минералов. В мае 1920 г. декретом СНК Ильменские горы объявляются Государственным Минералогическим Заповедником.



Фиг. 4. Цирконовая копь № 23 - а.
Фот. А. Д. Федосеева.

Если первой причиной создания Заповедника является нахождение здесь радиоактивных минералов, то вторым и, может быть, еще более действительным поводом служит наличие здесь таких разнообразных геохимических процессов, таких разнообразных, сложных по своему составу минералов, сосредоточие такого множества редких элементов, как-будто нарочно собранных на этом маленьком

участке земли, что район этот действительно является природным музеем и как таковой требует применения к себе, к своим богатствам мер охраны.

На площади Заповедника разбросано свыше 120 разработок — копей. Эти копи — свидетели и подлинники огромного ученого труда и больших материальных средств, вложенных сюда на протяжении целого века, начиная с 1828 г. После работ здесь Радиевой Экспедиции Академии Наук все копи были инструментально сняты и нанесены на петрографическую карту. Теперь здесь вводится соответствующий для Заповедника порядок. Копи все отмечены хорошо видимыми номерами, указано стрелками их направление при разветвлении лесных дорог и, что самое главное, копи, заслуживающие внимания по своим минералогическим особенностям, расчищаются, освежаются разрезами, обнаруживаются жилы, боковые породы, а когда возможно, даже отдельные минералы. Несомненно, вскоре это будет классическое место для минералогических экскурсий, где молодые специалисты будут не на книжных рисунках, а в музее природы проходить минералогический практикум. Около ст. Миас текущим летом закончена постройка первого собственного дома Заповедника. Это только краеугольный камень будущей большой научной станции. Уже теперь небольшое ядро работников Заповедника является научным центром, куда стекаются интересы не только минералогов. Флора и фауна с многочисленными реликтовыми формами приводят сюда ботаников, энтомологов, почвеников, агрономов. Нужно место для научной работы, для остановки, для лекций. Надо строить. Мне пришлось осмотреть большой геологический и, особенно, минералогический материал, собранный при горных работах директором Заповедника. Материал этот должен быть выставлен немедленно. Было бы непростительно держать в кладовых прекрасные показные экземпляры высокой музейной ценности, нужно выставить их хотя бы во временном отдельном помещении, как прекрасный ориентировочный и педагогический материал. При существующем темпе работы, я не сомневаюсь, в Музее Заповедника будут собраны вскоре такие коллекции, что специалисты будут приезжать со всего Союза изучать здесь минералогию Ильменских гор...

Нельзя не пожелать полного успеха этому молодому, интересному и нужному начинанию.
В. Крыжановский.

Об изменении зеленой окраски берилла в голубую. Опыты изменения зеленой окраски берилла были поставлены на образцах этого минерала с Шерловогорского месторождения (Забайкалье). Мотивом для настоящей работы послужило то обстоятельство, что бутылочно-зеленые разновидности берилла, даже в виде хороших прозрачных кристаллов, не имеют спроса как ограночный материал. Голубой тон аквамарина для аналогичных по качеству экземпляров привлекает к себе всегда большее внимание.

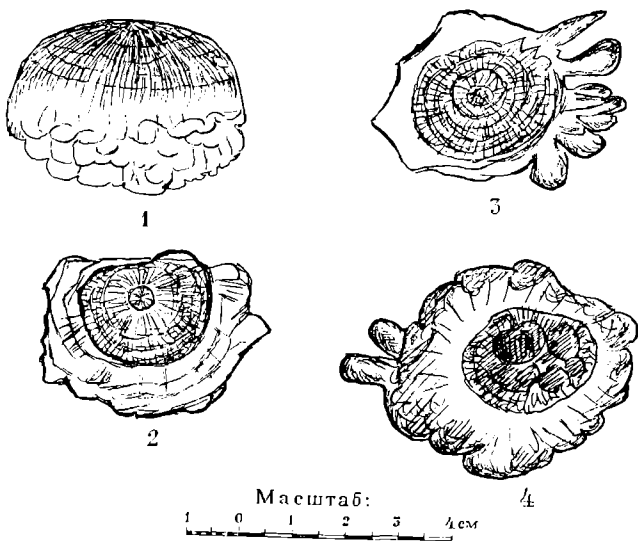
Нам удалось обнаружить, что при термической обработке обыкновенного зеленого берилла при температуре 450°—500° довольно быстро происходит изменение зеленого цвета в голубой. Опыты обычно проводились в муфельной печи, температура которой поднималась чрезвычайно медленно, так как всегда подмечалось при более быстром подъеме температуры нежелательное явление более сильного растрескивания кристаллов. Для полного изменения зеленой окраски в голубую достаточно

продержать кристалл при температуре 450° около получаса. Заметное, но очень медленное изменение окраски наступает только при температуре 400°. Увеличение температуры до 425 градусов увеличивает скорость реакции перехода окраски до 1 часа. Изменение окраски протекает независимо от того, находится ли кристалл в жидкой или газообразной среде. Продланный качественный химический анализ большой навески шерловогорского берилла не обнаружил ни одного из элементов, кроме железа, присутствию которых обыкновенно обязана окраска (никкель, хром и т. д.). Таким образом, явление изменения зеленой окраски в голубую, как будто, следует приписать иному физическому состоянию элемента железа в берилле. Нами принята в настоящее время попытка выяснить изменение физического состояния красящего пигмента при переходе его из зеленого цвета в голубой. Достойно внимания и то обстоятельство, что последнее сделанное наблюдение о легком переходе зеленого цвета в голубой, вышеопределенной температурой, быть может объясняет и существование зеленой и голубой модификации одного и того же минерала в природе.

И. Курбатов и В. Карин.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ.

Град с куриное яйцо. 13-го июня 1918 г. н. с. в г. Сергиеве Московской губернии выпал град величиною с куриное яйцо. Падение града началось в 4 часа 45 минут пополудни, после грозы, и не



сопровождалось дождем. Прилагаемые зарисовки, сделанные с натуры, показывают форму и размер градин в натуральную величину. Почти все градины были одинаковой величины, а именно, указываемого на рисунках размера—45 мм по наибольшей оси. Форма их, если мысленно восполнить отбитые при падении осколки, представляет трехосный эллипсоид. Внутренняя часть градин—мутно-белое ядро концентрически-радиального сложения; наружная же часть состояла из вполне прозрачного льда и имела форму лепестков, окружающих центральное ядро. В некоторых местах эти лепестки заплывали и почти сливались между собою, но на поверхности оставались шишковатые выпуклости, указывавшие на эти лепестки.

По обстоятельствам времени взвесить эти градины не удалось. Градопадение продолжалось несколько минут, причем вся почва оказалась усеянной градинами, а под водосточными трубами градины скопились кучками. П. Флоренский.

Наибольшая глубина в океане. Наибольшая до сих пор известная достоверная глубина равна 9.780 м; она найдена была в Тихом океане, к северо-востоку от Минданао (Филиппинские острова). Сообщают, что германский крейсер "Эмден" нашел в мае 1927 г. на пути между Целебесом и Нагасаки глубину в 10.480 м.

МИКРОБИОЛОГИЯ.

Биохимизм злокачественных опухолей. На ряду с возобновившимися в последние годы поисками бактериального возбудителя различных опухолей¹, в настоящее время происходит изучение биохимизма их. Берлинский ученый Варбург (Otto Warburg) сообщает о новейших данных, полученных в этой области им и его сотрудниками (Die Naturwissenschaften, 1927, № 1).

Известно, что ткани тела дышат, т.е. поглощают кислород и выделяют углекислый газ, причем это имеет место и после изъятия их из организма, пока они сохраняют жизненные свойства. Если исследовать в этих же условиях (т.е. вне организма) ткань опухоли (рака и саркомы), то оказывается, они не только дышат, но и производят молочнокислородное брожение, т.е. превращают углеводы в молочную кислоту. Брожение происходит довольно энергично: количество образующейся в 1 час молочной кислоты равняется 10% веса самой опухоли. Свойство производить брожение принадлежит всем опухолям, независимо от их происхождения — взяты ли они от человека, курицы или крысы. Чтобы убедиться в том, происходит ли брожение также в опухолях, находящихся в естественных условиях, Варбург и его сотрудник Винд исследовали на содержание молочной кислоты венозную кровь, оттекающую от опухолей. В такой крови количество содержащейся молочной кислоты в 2—3 раза превышает количество кислоты в общем токе крови. Следовательно, образование молочной кислоты действительно представляет собою характерную особенность клеток злокачественных опухолей. Далее был исследован обмен веществ клеток опухолей при различных условиях дыхания. Найдено, что опухоли, как и настоящее бродильные микроорганизмы, вызывают брожение как в аэробных условиях (при доступе кислорода), так и в анаэробных (при его отсутствии). Нормальные же ткани производят молочную кислоту лишь в бескислородных условиях и притом в гораздо меньших количествах, чем ткань опухоли. Варбург говорит по этому поводу, что с качественной точки зрения обмен раковой ткани одинаков с обменом "задыхающейся" (неполучающей кислорода) нормальной ткани. Но чем объяснить количественное расхождение? На основании некоторых соображений Варбург предположил, что бродильная способность при отсутствии кислорода должны обладать молодые растущие клетки тканей. Обратившись к тканям зародышей крыс и кур, он нашел, что действительно эти ткани обладают способностью вырабатывать молочную кислоту почти в такой же степе-

пени, как и ткани опухолей. Таким образом, характер обмена веществ нормальной растущей ткани и количественно и качественно одинаков с обменом злокачественной опухоли. Этим выводом вновь подчеркивается и ранее отмечавшаяся аналогия между тем и другим видом тканей. Но, вместе с тем, устанавливается и отличие между этими тканями, ибо, если эмбриональная ткань "бродит" лишь в бескислородной среде, то раковая ткань бродит одинаково в присутствии и в отсутствии кислорода. Это отличие зависит от того, что у клеток опухолей нарушена дыхательная функция, в силу чего брожение и происходит даже в тех условиях, когда нормальная ткань дышит обычным способом и не вызывает брожения. Если повредить дыхательную функцию растущей ткани (Варбург достигал этого, помещая эмбрион на некоторое время в атмосферу азота), то по возвращении в кислородную атмосферу обмен веществ обнаруживает характерные черты обмена раковой опухоли, т.е. образование молочной кислоты продолжается. Аналогичным действием обладают мышьяковистая кислота и некоторые механические факторы.

Значит ли это, что под влиянием вредного воздействия, нарушившего дыхательную функцию, в этих опытах наступало превращение эмбриональной ткани в ткань злокачественной опухоли? В этом смысле очень интересны опыты Карреля, который подвергал куриных зародышей действию мышьяка и других ядов и затем вскрывал зародыши курицам. У последних наблюдалось быстрое развитие множественных злокачественных опухолей (сарком), от которых птицы погибали в несколько недель. Сходные результаты получил А. Фишер. Но Варбург полагает все-же, что злокачественное перерождение в подобных случаях не является правилом; следует скорее думать, что при повреждении дыхательной функции наступает, как правило, гибель пострадавших клеток.

Что же касается способности клеток опухолей жить некоторое время в бескислородной среде и производить молочнокислородное брожение, то возможно, что эти два обстоятельства имеют известное значение для роста опухолей в организме. Вiegisch предполагает, что образующаяся молочная кислота повреждает окружающие нормальные клетки и, таким образом, способствует дальнейшему распространению опухоли. А. А. Садов.

ЗООЛОГИЯ.

Древнейшие наземные позвоночные. Известный английский палеонтолог Уотсон (D. M. S. Watson) выпустил в свет описание нижнекаменноугольных примитивных амфибий из подкласса стегоцефалов, и именно, из группы Embolomeri (Philos. Trans., 1926, vol. 214). У группы Embolomeri телу позвонка верхних позвоночных соответствуют два элемента, — передний и задний. Подобные "двойные" позвонки, встречающиеся вообще редко, показывают удивительное сходство с тоже двойными позвонками из хвостовой области ныне живущей рыбы Amia (относимой ныне к низшим костистым). Вообще, Embolomeri — это наиболее примитивные из известных до сих пор амфибий, имеющие много черт сходства с рыбами. Форма затылочного мышелка у них сферически вогнутая, как у костистых рыб. Основание черепа узкое, как у костистых рыб, а не широкое, как это наблюдается у амфибий. Нижняя челюсть состоит из многих костей, как у некоторых рыб. В поясе передних конечностей из покровных костей есть не только ключицы

¹ См. "Злокачественные опухоли". Природа, 1926, № 7 — 8, стр. 102.

(clavicula и cleithrum), но и supraclithrum и posttemporale, как у костистых рыб — и в отличие от прочих наземных позвоночных (лишенных двух последних костей). Лопатка развита слабо, как у рыб. Крестцовых позвонков нет; между тем крестец для прочих наземных позвоночных весьма характерен, так как дает прочную основу для прикрепления задних конечностей. У рыб крестца нет. Упомянутые примитивные амфибии имели длинный позвоночник и слабые ноги и жили в воде.

Признаки рыб у *Embolometri* сохранились в таком изобилии, как ни у каких других наземных позвоночных.

Остатки вышеописанных стегоцефалов найдены в нижнекаменноугольных угленосных толщах Шотландии вместе с многочисленными остатками рыб из Palaeoniscidae, кистеперых рыб, двоякодышащих, акул. [П. С. у ш к н. Е. е. Русск. Палеонт. Общ., VI (1926), 1927]. Л. Б.

Рыбы Волхова и Ильменя. Волховским Строительством произведено за последние годы подробное исследование рыб и рыболовства на оз. Ильмене и р. Волхове: работами этими руководил П. Ф. Домрачев. В „Материалах по исследованию реки Волхова и его бассейна“, вып. III (1924) и вып. X (1926—27), даны подробные отчеты о произведенных работах (в общем около 800 страниц). В настоящее время мы можем сказать, что ни одно из наших озер не исследовано так подробно и обстоятельно в отношении фауны рыб и рыболовства, как Ильмень. Особенно подробно изучен волховский сиг (*Coregonus baeri*), рыба, которой, по видимому, в самом непродолжительном времени предстоит в Волхове исчезнуть, так как с постройкой волховской плотины ей прегражден путь к местам нерестилища. Перед постройкой плотины в Волхове и Мсте добывалось ежегодно около 300.000 штук волховского сига весом в 20 тысяч пудов. Сиг этот до четырехлетнего возраста живет в Ладожском озере, и только достигнув этого возраста, совпадающего с наступлением половой зрелости, начинает совершать ежегодные миграции в реки. Главная масса волховского сига входит ежегодно из Ладоги в Волхов, подымается до Ильменя, проходит через этот водоем в впадающие в него реки — главным образом, в Мсту — и мечет здесь икру. Длина хвостового (мигрирующего) волховского сига в среднем от 43 до 49 см, вес 2—3 фунта, возраст 5—6 лет. Главный ход сига происходит начиная со второй половины лета и вплоть до осеннего замерзания. Икрометание совершается в конце октября или начале ноября.

В X-м выпуске „Материалов“ (ч. 1, 1926) П. Ф. Домрачевым и И. Ф. Правдиным дано подробное описание биологии также и других (главным образом промысловых) рыб волховского бассейна. Кроме того, в отчетах имеются обстоятельные сведения о планктоне озера (В. М. Рылов), о придонной фауне (П. Ф. Домрачев) и о гидрологии Ильменя (П. Ф. Домрачев).

Опубликование этих материалов, имеющих большое и научное, и рыбохозяйственное значение, следует поставить в особую заслугу как руководителю ихтиологического отряда П. Ф. Домрачеву, так и начальнику отдела изысканий Волховского Строительства инж. В. М. Родевичу. Л. Берг.

ФИЗИОЛОГИЯ.

Инсулин. Инсулин — гормон внутренней секреции поджелудочной железы. Он вырабатывается там в т. наз. островках Лангерганса, рассеянных в железистой части органа, и поступает в кровь, а может быть и в лимфу. Целый ряд исследова-

телей пытался получить гормон поджелудочной железы в действующей форме; для этой цели пользовались измельчением и экстрагированием органа в разных жидкостях. Но только в 1920 г. американцам Бантингу и Бесту удалось получить гормон в чистом виде: они-то и назвали его инсулином (*insula*, по-латыни, — островок). Преимущество их метода заключается в том, что они устранили вредное влияние на гормон фермента трипсина. Трипсин оказывает переваривающее действие на инсулин, а т. к. он вырабатывается железистыми клетками органа, то неизбежно попадает в экстракт железы; это условие прежними авторами упускалось из вида, поэтому их препараты оказывали весьма слабое и непостоянное действие. Бантинг и Бест избежали вредного влияния трипсина тем, что у животного предварительно перевязывали выводной проток поджелудочной железы; через несколько недель такое животное умерщвлялось, и из pancreas его приготавливался экстракт, содержащий инсулин без трипсина: после указанной перевязки железистая часть pancreas почти полностью атрофируется, а вместе с нею гибнет и трипсин, остаются только островки Лангерганса. Приготовленный из такой железы экстракт подвергался сложной обработке (по методу Collip) спиртом и эфиром, и в окончательном виде получались беловато-желтые хлопья инсулина; Doisy, Samtogy и Shaffer видоизменили эту методику, введя для обработки железы кислоты. После этого появился целый ряд способов получения инсулина; в частности отметим способ проф. Кравкова (1923 г.): по предложенному им для изучения органов внутренней секреции методу изолированных органов, д-ру Кузнецову удалось получить т. наз. панкреатическую жидкость, а после выпаривания ее и действующее вещество — панкреотоксин; этот препарат получается путем пропускания через изолированную поджелудочную железу собаки Рингера-Локковской жидкости, и по своему действию на животных и больных диабетом оказывается сходным с инсулином американцев. Для приготовления инсулина идет pancreas быков, свиней, овец, костистых рыб. Инсулин можно получить, кроме поджелудочной железы, из зобной железы, щитовидной, селезенки, печени, подчелюстной железы, наконец, из мочи здоровых людей; инсулин этих органов мало активен, находится в них в незначительном количестве и занесен туда кровью из pancreas; весьма вероятно, что его можно найти во всех органах тела; после экстракции pancreas его обнаружить нигде не удается. Кроме того существуют инсулиноподобные вещества в дрожжах, шампиньонах, чесноке, белене, рисе, картофеле, винограде, апельсинах, лимонах, в некоторых микробах; сходство этих веществ с инсулином заключается в том, что они понижают сахар в крови. В последние годы инсулиноподобное вещество получено из замороженных (жидкой углекислотой) растений; оно названо гликокинином.

Инсулин Collip'a представляет собою белый аморфный порошок, растворимый в воде и не растворимый в спирте и эфире. В самой железе он соединен с белками, содержит азот, углерод, серу, кислород, водород и серную кислоту; по Crigto, соединение инсулина с серой имеет формулу $C_{41}H_{135}N_{20}O_{99}S(H_2SO_4)$; молекулярный вес этого соединения 1849. Целый ряд реакций указывает на то, что инсулин — белковое тело (альбумоза). Недавно Функу удалось получить химически чистый инсулин с формулой $C_{569}H_{1011}O_{221}N_{18}$ и молекулярным весом 1500. Он думает, что инсулин — полипептид (сложный белок). На докладе II-му Всесоюзному съезду физиологов в 1926 г. Функ сообщил, что осаждением чистого инсулина флавиановой кисло-

той можно получить двойные соединения — флавианаты, которые последовательно могут быть превращены в три соединения: пикрат, дигидрохлорид и чистый инсулин; эти соединения, очищенные перекристаллизацией, дают указанную выше формулу. Следует указать еще на статью того же Функа в журнале „Science“ (1927, № 65) о том, что из инсулина можно получить два вещества в кристаллическом состоянии. Одно (А) имеется в нем в большем количестве, повышает сахар крови у здоровых субъектов или не действует, а у диабетиков понижает; другое вещество (В) заметно и длительно повышает сахар в крови, ведет к разжижению крови и задерживает в тканях воду; присутствие этого вещества (В) в пище может вызвать симптомы диабета. Таким образом, в инсулине имеются два вещества: инсулин в тесном смысле слова (А) и антиинсулин (В).

Блестящий успех выпал на долю Аbel'я, который в 1926 г. сообщил о получении им кристаллического инсулина в форме ромбоздров. Его метод заключается в следующем: по возможности чистый препарат инсулина растворяется в разведенной уксусной кислоте, примеси осаждаются кислотным раствором бруцина, осадок удаляется центрифугированием, раствор осаждается пиридином; полученный осадок состоит из блестящих кристаллов инсулина, которые промываются в воде и перекристаллизуются путем растворения в уксусной кислоте или фосфорной кислоте и путем осаждения первой; кристаллы инсулина плавятся при 233°. Достаточно $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{125}$ мг кристаллического инсулина на 1 кг веса кролика, чтобы получить резкое и опасное для жизни падение сахара в крови.

Физиологическое действие инсулина основано в первую очередь на гипогликемической реакции. Впервые Бантинг и Бест (1923 г.), вводя собакам, лишенным поджелудочной железы, инсулин, получили уменьшение гликозурии (сахар в моче) и кетонурии (ацетоуксусная и β -оксимасляная кислоты в моче). Такой же эффект был констатирован на диабетиках: сила этого действия зависит от дозы инсулина и от индивидуальности больного и болезни. В клинике инсулин дозируется по т. наз. клиническим единицам; эта величина равна 0,07 мг инсулина и является четвертью кроличьей единицы; а эта последняя есть то количество инсулина, которое у кролика весом в 2 кг, после 24-х часового голодания, вызывает понижение сахара в крови в течение 3—4 часов до 0,045%. При таком $\frac{1}{10}$ сахара у кролика наступают гипогликемические симптомы, описанные Collip'ом Бантингом, Бестом и Macleod'ом и характеризующиеся появлением жажды, вялостью, боязливостью, судорогами, одышкой и коматозным состоянием. Противоядием в этих случаях является подкожное или внутривенное введение 30—40 куб. см 50%-го раствора глюкозы. Русские авторы, Манойлова и Гегелович показали, что кроме глюкозы, помогает впрыскивание адреналина и хлористого кальция. Указанная терапия гипогликемии находит свое объяснение в том, что все упомянутые вещества повышают $\frac{1}{10}$ сахара в крови. Гипогликемический симптомокомплекс, по мнению Laqueur'a, зависит от нечистоты препаратов инсулина, которая ведет к резкому понижению сахара. Но это в дальнейшем не подтвердилось. Так, проф. Кравков (1924 г.) считал, что причина судорог и других явлений гипогликемии лежит не в падении сахара в крови, а в токсичности самого инсулина: полученная по его методу панкреатическая жидкость понижала сахар у кроликов до 0,045% и ниже, между тем судорог не вызывала (Кузнецов). В том же 1924 г. это

подтвердили Laх и Раepз. Но до сих пор точно установить причину гипогликемического симптомокомплекса не удалось.

Кроме указанного влияния на углеводный (сахарный) обмен, инсулин оказывает действие и на жировой обмен, понижая количество жира в печени у животных и людей. Инсулин улучшает и белковый обмен, что выражается в лучшей ассимиляции белков.

В настоящее время считается, что инсулин действует на все клетки организма. Его прямое, непосредственное влияние на тканевой обмен доказано опытами проф. Кронтовского (Киев) и некоторых иностранных авторов. Кронтовский показал, что инсулин влияет на обмен клеток и тканей, выращенных в питательной среде *in vitro* (данные физико-химического и микроскопическо-химического методов).

Относительно механизма действия инсулина существует целый ряд гипотез, которые можно разделить на 2 группы. Представители первой — Winter и Smith — предполагают, что инсулин превращает находящуюся в крови α - и β -глюкозу в γ -глюкозу, которая легко сгорает.

Другие авторы думают, что инсулин действует непосредственно на сахар крови. Как-бы то ни было, объектом воздействия инсулина служит сахар, который превращается в гликоген печени. При диабете же нарушается способность тканей превращать сахар в гликоген: инсулин восстанавливает эту способность и, кроме того, способствует сохранению запасов гликогена в печени. Существует предположение, что инсулин благоприятствует образованию жира и белков из сахара, умеряя его в случае повышения этого образования. Кроме того, все ткани под влиянием инсулина начинают лучше утилизировать избыточный сахар в крови; так, напр., опыты Менделя и Энгеля показали, что сердце кролика, питаемое содержащим сахар Рингеровским раствором, больше поглощает его при инсулине, чем без него. Таким образом, способствует превращению сахара крови в гликоген, жир и белок, сохраняя запасы первого в печени и повышая деятельность тканей, инсулин благоприятствует понижению сахара в крови у диабетиков, а это улучшает общее состояние организма. Далее, инсулин удерживает в тканях белки, улучшает их ассимиляцию, чем способствует лучшей работе и питанию тканей.

Инсулин ведет к исчезновению ацидоза у диабетиков, этого характерного симптома. Ацидоз, или повышенная кислотность тканей, создается вследствие пониженной способности утилизировать углеводы и жирные кислоты; при этом в крови и моче появляются так называемые ацетоновые тела, к которым принадлежат ацетон, ацетоуксусная и β -токсимасляная кислоты. Большинство авторов пыталось объяснить резкий эффект инсулина в случае ацидоза тем, что он (инсулин) улучшает обмен углеводов и благоприятствует сгоранию ацетоновых тел в тканях. Но в последнее время (1925 г.) Labbé выдвинул другую теорию действия инсулина: по его мнению, ацидоз при диабете — результат нарушения обмена жирных кислот, независимого от нарушения углеводного обмена; инсулин улучшает три обмена: обмен углеводов, азота и жира, но это улучшение идет не параллельно, и в случае ацидоза инсулин действует на обмен ацетоновых тел прямо и независимо от влияния на другие виды обмена.

Вот в главных чертах достижения науки за последние годы в области изучения гормона поджелудочной железы.

А. Кузнецов.

Новое о витаминах. Как известно, витаминами называют легко разрушающиеся вещества еще не вполне известного состава. Их присутствие в пище, хотя бы в совершенно ничтожных количествах, необходимо для поддержания здоровья и жизни животных. Напомним, что витамины имеются в свежем мясе, молоке; особенно богаты ими растения, которые являются главным источником витаминов. Когда жарят или варят мясо или овощи, уничтожают значительную часть витаминов. Некоторые витамины разрушаются и при долгом хранении пищи на холоде. Вначале все внимание было сосредоточено на тех странных болезнях, что возникали при продолжительном и полном отсутствии в пище витаминов. Так, например, было установлено, что причина цинги — отсутствие витамина С, которым богаты сырая капуста, лимоны и вообще всякая свежая зелень. Нервные судороги, опухание ног и живота, заболевание особенно известное под именем „бери-бери“, а также задержка роста, причиняются отсутствием витамина В, который имеется в отрубях, дрожжах и во многих овощах. Отсутствие растворимого в жирах витамина А тоже влечет остановку роста, заболевание и слабость глаз, а витамин D — рахитизм — искривление и хрупкость костей. Обими этими витаминами особо богат тресковый жир, их много в желтках, в свежем сливочном масле; имеются они также, особенно витамин А, в помидорах, моркови, всякой зелени. Действие витамина D, т.е. предотвращение и исцеление болезни костей, может быть заменено освещением голого тела солнечным светом или ультра-фиолетовыми лучами кварцевой лампы. Дело в том, что жиры, растительные и животные, содержат примесь особого вещества, которое, поглощая ультра-фиолетовые лучи, превращается в „костный“ витамин D. Чрезвычайно богаты этим веществом „провитамином“, масло спорыньи — эргостерин. Суточная дача крысе в одну десятитысячную миллиграмма эргостерина, обработанного ультра-фиолетовым светом, уже достаточна, чтобы предотвратить и исцелить костную болезнь. Действие ультра-фиолетовых лучей на жиры сперва ведет к накоплению целебной силы, но затем, если оно длится долго — например, 5 часов — она исчезает. В должной мере освещенный, обладающий очень большой целебной силой жир постепенно теряет ее при хранении даже в темноте. Новое освещение только частью восстанавливает ее. Недавно обнаружено существование еще одного растворимого в жирах витамина Е. Он находится в зернах. Свойственное каждому витамину влияние на деторождение особенно сильно проявляется витамином Е. В его отсутствии семяники самцов, яичники и молочные железы самок вырождаются. Если затем таким животным снова давать витамин Е, то излечиваются только самки. Вообще отсутствие витамина Е особо чувствительно самцам, их смертность сильно возрастает, тогда как на общем состоянии здоровья самок оно, повидимому, не отражается. Нелегко было выяснить существование витамина Е. Подобно всем жирорастворимым витаминам, он накапливается и отлично сохраняется в печени. Такие запасы частично передаются матерью детям. Продолжительное и полное отсутствие витаминов в обычной пище человека — случай редкий, но зато часто пища является слишком бедной ими. Такое питание причиняет не какую-либо характерную болезнь авитаминоза — цингу, бери-бери и проч., но заболевания, более распространенные, причина которых оставалась неизвестной. Ослабляет оно также борьбу организма с хорошо известными заразными болезнями. Так, опыты над животными показали, что сопротивление туберку-

лезу падает, когда пища бедна витамином С. То же повидимому, относится и к витамину А. Относительно болезней незаразных недавние исследования указывают, что причина некоторых видов малокровия есть недостаток в витамине С и излечиваются они этим витамином. Новые японские работы выяснили, что образование камней в печени, желчных протоках, мочевом пузыре, может быть искусственно вызвано у крыс, если их в течение долгих месяцев попеременно то кормить пищей, лишенной витаминов А и D, то давать им на короткий срок эти витамины. Камни эти рассасываются и исчезают после четырехмесячного усиленного лечения крыс витаминами А и D. Одно время опасались, что введение в организм очень больших количеств какого-либо витамина может принести вред. Точные опыты последних лет ничем не подтвердили справедливости таких опасений. В отдельных случаях наблюдалось, что одновременная дача витаминов в количествах в сто и тысячу раз превышавших обычную, вполне достаточную норму, не привело к каким-либо вредным последствиям. Имеется даже американская работа, согласно которой удалось удвоить продолжительность жизни крыс, получивших пищу, чрезвычайно богатую витамином А.

Н. Безсонов (Париж).

С М Е С Ь.

Недостаток гелия. Америка стоит перед лицом недостатка гелия, который в последние годы нашел широкое применение в аэронавтике, будучи невоспламеняемым и легким газом. Запасы природного газа в Петролии, в Техасе, которые до сих пор служили источником гелия, в настоящее время на исходе. Между тем в недавнее время было принято решение построить два гигантских дирижабля, вместимостью каждый в 6 мил. куб. футов, стоимостью в 8 мил. долларов. В связи с этим поднят вопрос об ассигновании средств на устройство трубопровода для перекачивания содержащего гелий природного газа из Nacopa (в 25 милях от Петролии) в Fort Worth (Техас), где в течение войны был выстроен завод для извлечения гелия. Некогда нефтяное поле было открыто в 1922 г., но до сих пор не эксплуатировалось. Запасов хватит на 15 лет при ежегодной добыче от 10 до 12 миллионов кубических футов. Недостаток гелия испытывался в Америке еще ранее, чем было принято решение построить два гигантских дирижабля, и его никогда не хватало для снаряжения одновременно дирижаблей Los Angeles и Shenandoah. С гибелью последнего дирижабля исчез единственный и самый большой в мире запас чистого гелия. Для каждого из вновь строящихся дирижаблей потребуется в три раза более гелия, чем для Los Angeles. (Science, 1927).

В. Унковская.

Современное состояние научного творчества. Академик В. И. Вернадский напечатал в Трудах Комиссии по истории знаний, издаваемых Академией Наук, статью под заглавием: „Мысли о современном значении истории знаний“, из которой мы заимствуем следующее место, ярко характеризующее современный момент научного творчества:

„Мы вступили в особый период научного творчества.

Он отличается тем, что одновременно почти по всей линии науки в корне меняются все основные черты картины космоса, научно строящегося.

Особенностью нашего момента является не то, что происходят такие изменения — историк науки может найти их единичные проявления, заглушенные обычно дальнейшим ходом научной мысли, многократно в дали прошлых десятилетий, — важно то, что они все проявляются разом, одновременно. Этим вызывается тот необычайный эффект, который они начинают производить и в нашем мышлении, и в отражении его в окружающем нас мире.

В сущности, сейчас это, по своим неизбежным дальнейшим последствиям для людской жизни, вероятно самое крупное явление, имеющее место на нашей планете — то, которое должно было бы обращать на себя наше особое внимание и должно было бы направлять на расширение его хода всю нашу волю.

Меняются в корне наши представления о материи, об энергии, о времени, о пространстве; создаются совершенно новые понятия того же основного значения, понятия, всецело отсутствовавшие во всех предшествовавших научных мирозерцаниях.

Этим новым понятиям часто мы не находим прямых аналогий в прошлом. Таковы электроны, отличные от атомов, строящие материю, но не являющиеся атомами энергии; таковы кванты. История проникновения квантов в наши научные построения является любопытнейшим явлением в истории мысли, ибо ни сам творец этого представления, М. Планк, ни все увеличивающиеся в числе принимающие кванты ученые не могли и не могут дать ему ясное выражение в образах нашего понимания мира. Создание символа квантов без возможности выразить его в ясном, логически непрекращаемом геометрическом образе и, особенно, его победоносное шествие в современном научном творчестве есть одно из интереснейших событий в истории научной мысли, изучение которого, может быть, позволит приблизиться к выявлению законов так называемой научной интуиции.

Сейчас, повидимому, мы подходим к новым дерзаниям, может быть, не менее коренным образом меняющим наше мышление. Мы подходим к построению мира без материи. Да и так наша материя, являющаяся для нас совокупностью атомов, совершенно и по существу отлична от той, какую мыслили, например, Галилей, Декарт, Ньютон. Ибо атомы материи наших представлений, почти не заключающие материальных частиц, „пустые“ пространства, в которых плавают ничтожные центры влияния, отличные от пустоты — причем о „пустоте“ атома мы ничего не знаем — в корне отличны от тех атомов, о которых имели понятие великие умы, создавшие миропонимание нашего времени. Логический анализ новых понятий приводит к несводимым в единое целое противоречиям. Они станут еще большими, если окажется невозможным выразить языком и представлениями классической механики и даже вообще в образе движущихся частиц строение атомов, если действительно путь, вначале с таким успехом продолженный Д. Томсоном, Э. Рузефордом, Н. Бором (аналогия атома, правда явно внешняя, с планетной системой), явится окончательно недостаточным для объяснения явлений, вскрытых нашим опытом и нашим наблюдением. Замена *геометрического образа* атома новым *символом*, наподобие кванта, положит еще более резкую грань нового миропонимания будущего от идей о мире времен молодости людей моего поколения.

Такое представление будет иметь тем большее значение, что наша мысль неудержимо и неизменно будет пользоваться атомами, как прообразами, несводимыми на движение, для выявления всех дру-

гих мельчайших моделей, какие будут нужны нам для построения картины физико-химических явлений.

Одновременно в наше научное мировоззрение, в самую его суть, уже вошло другое *несводимое на движение* представление — учение о симметрии. Оно находится в нем, как стороннее включение, не связанное с другими созданными физиками и математиками моделями мира и материи. А между тем эмпирическая основа учения о симметрии является одним из самых прочных достижений науки. Его глубокое значение провиделось Л. Пастером и П. Кюри, на нем строится учение о твердом состоянии материи — кристаллография, оно неудержимо захватывает химию и минералогию, но оно стоит сейчас не только вне области нашей картины мира, оно не затронуто философской мыслью, и не выявлены те следствия и те приложения, которые из него следуют и которые неизбежно приведут к чуждой прошлым векам научной картине вселенной.

Гораздо большее внимание возбуждает учение об относительности, которое приводит к совершенно новой картине мира, резко меняет царящее до сих пор Ньютонское ее построение. Коренное изменение научного понятия о времени и исчезновение из картины мира всемирного тяготения, как особой силы или формы энергии — если они окончательно войдут в общее сознание, а они входят — положат такую же непреходимую грань между нашим пониманием строения космоса и идеями XIX столетия, какую положило в свое время это самое обобщение И. Ньютона между научным новым и древним или средневековым миропониманиями.

Очень часто приходится слышать, что победа теории относительности не внесет больших изменений в научную работу, чем вносили в нее другие крупные научные достижения XIX века, такие, например, как учение об энергии. Едва ли можно с этим согласиться. Те открытия не нарушали рамок наших основных физических представлений, но теория относительности, в корне меняя Ньютонские модели мира, вводит нас в новый мир идей; всех последствий этого шага мы не можем себе сейчас даже и представить. Мы знаем, что Ньютонские идеи о силе, действующей „мгновенно“ на расстоянии, нарушали все миропонимание ученых XVII и XVIII веков. Потребовалось несколько, около трех, поколений для того, чтобы они наконец вошли в общее сознание, причем огромную роль в этой победе Ньютонских идей сыграла не их логическая сила, а элемент общественного характера — их внедрение в школу, воспитание с детства в духе этих непонятных для эмпирического знания представлений. Выросло поколение, привыкшее с детства считаться как с фактом с тем, что людям, мысль которых была более независимой, казалось абсурдом. Сейчас, через четверть тысячелетия, мы к ним так привыкли, что нам трудно от них отойти в мир идей А. Эйнштейна. Я думаю, однако, что идеи Эйнштейна легче могли бы быть жизненно поняты противниками И. Ньютона; по сути они менее далеки от них, чем от нас. Отказ от Ньютонских идей является не менее крутым поворотом в ходе научного мышления, чем было их принятие. Он кладет грань между двумя мировоззрениями, как положила такую грань для мировоззрения новых веков и средневековья победа И. Ньютона“.

Новости воздушного сообщения. В течение последних 5 лет (с 1922 г.) существует регулярное воздушное сообщение между Германией и Москвой. 2 мая текущего года Русско-немецкое Общество

Воздушного Сообщения (стоящее в тесной связи с немецким Воздушным Ганзейским Союзом) открыло правильные рейсы по линии Берлин—Данциг—Кенигсберг—Ковно—Смоленск—Москва. В текущем-же году Общество обогатилось рядом аппаратов новейшей конструкции с двигателями в 600 лошадиных сил. Путь от Берлина до Кенигсберга проходилась ночью. Центральный аэродром снабжен превосходной системой световых сигналов: серией гигантских прожекторов, красными предупредительными огнями по краям площадки, рядом зеленых—по средней линии ее для указания места спуска, и другими яркими условными огнями. Сам аппарат также несет ряд цветных и белых огней и прожекторов. Вдоль пути Данциг—Берлин пилот руководится рядом прожекторов и других ярких огней, расставленных по линии следования и указывающих с математической точностью направление полета. Кроме того, каждый аппарат снабжен отправными и приемными приборами для беспроволочного сообщения, позволяющими получать все необходимые сведения о состоянии пути и погоды вдоль линии следования.

Все указанные меры обеспечивают полную безопасность и покой пассажирам во время ночного перелета. В Кенигсберг они прибывают уже после восхода солнца.

Совершенно новую и смелую попытку представляет собою усиленно обсуждаемый в последнее время в Германии проект завода Schütze-Lanz скорой подвесной железной дороги. В первую очередь предполагается установка сообщения между Кельном и областью Рура, с одной стороны, и Берлином—с другой. Вагон должен быть подвешен на цельном (без швов) железном рельсе и двигаться при помощи пропеллера; вагоны будут вмещать по 20—25 человек и отправляться через каждые 10 минут; при этом предполагается достигнуть скорости 300 км в час, тогда как воздушное самое быстрое сообщение до сих пор достигает средней быстроты 150 км в час. Торговый мир Германии весьма заинтересован в ускорении сообщения, и ряд городских общин ассигновал средства на постановку необходимых опытов в этом направлении. (Deutsche Luft-Hansa Wochenblätter, 1927, № 4 и 7).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Соловецкое общество краеведения. Будучи одним из наиболее северных по своему положению (Соловки лежат под 65° с.ш.), это Общество энергично развивает свою работу по изучению Соловецкой островной группы и прилегающих к ней районов Белого моря.

В настоящее время Общество имеет уже свой музей, поражающий разнообразием предметов быта—памятников истории края и монастыря, прекрасными естественно-историческими коллекциями и техническим отделом, где представлены достижения сельского хозяйства и промышленности края. Усилиями местных натуралистов в последнее время сильно подвинулось вперед дело изучения местной природы, и положено основание биологической станции, которая в известной мере должна будет здесь восстановить работы, начатые еще в 1882 году Соловецкой биологической станцией и продолжавшиеся до 1889 г., когда станция была перенесена в Александровск на Мурмане. Старые исследования Соловецкой станции, несмотря на всю свою ценность, все-же носили случайный характер и по ряду причин не могли обладать планомерностью.

Работы соловецких натуралистов в течение последних трех лет дали большой толчок к система-

тическому знакомству с особенностями местной природы. Геологическая история Соловецких островов была выяснена исследованиями А. А. Глазголева (1925 г.); он же, совместно с С. А. Шорыгиным, дал климатическую характеристику соловецкого климата. Наиболее ценными, однако, являются зоологические работы по обследованию озерной и морской фауны островов и отчасти наземной. Наблюдения в этом направлении производились уже около трех лет, главным образом молодыми зоологами—Александром А. Захваткиным, К. П. Чудиновым и В. Н. Юрканским. Гидробиологический очерк многочисленных соловецких озер опубликован в нынешнем году А. А. Захваткиным, данные о фауне короедов дал В. Н. Юрканский.

Морские исследования соловецких натуралистов направлены пока, главным образом, на изучение природы Глубокой губы, где, как показал уже давно Н. М. Книпович, встречаются остатки типичной арктической фауны (Yoldia artica и др.), совершенно чуждой неглубоким горизонтам вод Белого моря и совершенно отсутствующей в Баренцовом море. Работы в этом направлении были выполнены зоологом В. П. Чудиновым, впервые установившим зональность распределения животных в этом бассейне. Исключительный научный интерес, который представляет Глубокая губа в биологическом отношении, послужил основанием постановки здесь детальных исследований по изучению гидрологического режима этой бухты. В течение зимы 1926/27 года была произведена подробная съемка Глубокой губы, и сделано до 1500 станций путем прорубания льда, производства замеров глубин, сбора образцов воды и грунта. Материалы этого исследования ныне готовятся к печати. На очереди стоит еще ряд работ по исследованию мало изученного Белого моря, которые могут быть осуществлены, однако, при условии их поддержки извне, так как наличные силы и недостаточное научное снаряжение не позволяют ставить более широкие задачи исследования природы моря.

В области прикладной зоологии заслуживает внимания организованный Обществом питомник ценных пушных зверей на одном из островов Глубокой губы. В этом питомнике делаются опыты разведения серебристо-черных и чернубурх лисиц, голубых и белых песцов и соболей. Хотя опыты размножения находятся в первоначальной стадии, но уже есть основания рассчитывать на успех дела.

Громадное число местных озер дает возможность устройства здесь рыбообразного завода для размножения ценных пресноводных рыб; проект такого завода уже разработан и даже, быть может, будет уже осуществлен в нынешнем году.

Почвенно-геологические исследования производились в течение 3 лет на Соловецком острове В. И. Ивановым и уже опубликованы в изданиях Общества. Леса Соловецкого острова в последнее время служили предметом детальных таксаторских исследований; под руководством лесничего С. Н. Савчука составлена карта лесов острова в масштабе 250 сажен в дюйме, изображающая лесной массив острова площадью в 22.000 десятин.

В 1924 году химиком Н. Н. Простосердовым основана химическая лаборатория; она изучала местные лекарственные растения, добывала под из морской каусти и т. п.

Агрономический кабинет разрабатывает вопросы сельского хозяйства и прикладной ботаники. Заведующий кабинетом агроном Д. Н. Матвеев опубликовал свои наблюдения по культуре лекарственных растений, данные о характере сорной растительности, о сортах корнеплодов. Сельское хозяйство растет; еще в прошлом году здесь воз-

делывалось 15 гект., а теперь уже до 40 гектаров, из которых около гектара предназначается специально на семенное хозяйство. С 1927 года сельскохозяйственные опыты Соловецкого хозяйства вошли в северную сеть государственного сортоиспытания и в связь с опытами полярного сельского хозяйства, производимыми Хибинским отделом Всесоюзного Института Прикладной Ботаники и Новых Культур. Сортоиспытание древесных пород и кустарников возникло здесь лишь в нынешнем году благодаря поддержке со стороны Главного Ботанического Сада, снабдившего общество посадочным материалом и фактическим руководством. Надо отметить, что до сих пор никаких опытов на севере СССР в этом направлении не производилось.

Все эти начинания Общество могло провести благодаря нравственной и материальной поддержке со стороны администрации лагеря Соловецких островов. Ответственный секретарь Общества П. А. Петряев является энергичным работником в деле научных сношений Общества. *И. Палибин.*

Первое Всесоюзное совещание минералогов состоялось с 1 по 7 января 1927 г. в помещениях Минералогического Музея Академии Наук. Число членов Совещания было 190 из 23 наиболее крупных минералогических центров нашего Союза. Совещание началось вступительным докладом-беседой А. Е. Ферсмана на самую ответственную, самую животрепещущую тему: „Минералогия СССР и сопредельных стран“. После весьма оживленных суждений было признано необходимым в срочном порядке приступить к систематическому изучению минералогии и геохимии отдельных областей Союза и оказать всяческое содействие к составлению местных минералогических сводок. Прежде всего должен быть использован накопившийся литературный материал: рукописный, архивный и музейный. Эта работа должна быть проделана в ближайшие 2—3 года и стать канвой для всей последующей работы. Руководство этой работой Совещание просит взять на себя академика В. И. Вернадского.

Весьма подробно и интересно обсуждались вопросы номенклатуры ее классификации в минералогии и петрографии. Проф. Д. С. Белякин выдвинул весьма интересные идеи, которые должны были бы быть положены в основу всем понятной, удобной и рациональной номенклатуры, а именно: материальный, минералогический состав самой горной породы, ибо наряду с совершенно понятными названиями существует огромное количество таких, где название случайно и основано только на географическом признаке. Эта идея вызвала большие споры, и все дело о номенклатуре было решено перенести в Петрографическую Секцию Геологического Комитета для всестороннего ее изучения.

Очень широко и интересно были освещены вопросы генезиса изверженных пород в прекрасном докладе академика Ф. Ю. Левинсона-Лессинга. В связи с этим докладом было высказано много интересных мыслей, в особенности о значении в образовании разных горных пород явления ассимиляции и синтетки, понимая под этим способность изверженной горной породы растворять и усваивать близлежащие, более старые горные породы, по большей части осадочные.

Среди многих интересных докладов, трактующих вопросы близкие к минералогии, подробные рефераты о которых будут напечатаны в специальной литературе, может быть следует отметить здесь также доклады о работах по изучению коренных месторождений платины А. Н. Заварицкого и его сотрудника в этих вопросах А. Г. Бе-

лехтина, которые дали много нового в ее истории. Благодаря применению методов минерографического исследования, удалось найти новые структурные формы самородной платины — медистую платину с 8—13% меди.

Несмотря на то, что история исследования Урала имеет двухвековой период, новые научные работы и новые исследования дают находки большого научного и практического значения. К числу таких принадлежит открытие нового шеелитового месторождения проф. К. К. Матвеевым. В настоящее время ведутся систематические работы по его подробному изучению и с точки зрения нового типа геохимического процесса, а как месторождение, которое, может быть, даст Союзу необходимый ей металл. Уже сейчас имеется запас руды с содержанием 150 т (9.000 пуд.) металлического вольфрама, что дает предпосылки для развития в Союзе вольфрамовой промышленности.

Для разрешения многих сложных вопросов в деле изучения рудных масс теперь пришел на помощь метод их исследования под микроскопом в отраженном свете, который сделал исключительные успехи в своем развитии и создал особый методологический отдел минералогии — минерографию. В настоящее время является насущная нужда составить на русском языке определитель непрозрачных минералов, который при быстром развитии горной промышленности является совершенно необходимым не только специалистам — геологам и разведчикам, — но и студентам. Эта работа должна быть проделана коллективно, чтобы внести в нее весь опыт русской науки и исправить по возможности все недостатки иностранных определителей. В связи с этим Институт Рудных Месторождений Московской Горной Академии ведет большую работу и приглашает всех желающих принять в ней участие.

Развитие учения о рудных месторождениях побудило заняться вопросами об установлении в рудах типов структуры минеральных сростаний, дабы в весьма сложном вопросе определения морфологических особенностей рудного тела установить общую для всех специалистов классификацию минеральных сростаний в зависимости от ее происхождения. Здесь проделана большая работа, и наметены типы структур с соответственными подразделениями.

В соответствии с современными методами научной работы было много уделено внимания вопросам рентгенографии и методики работы не только в теоретической ее части, но и работам по усовершенствованию выработки необходимой аппаратуры. Здесь много нового делается в рентгеномеханической лаборатории, основанной покойным Ю. В. Зульфом.

Академик В. И. Вернадский в своем сообщении „Рассеяние вещества“ нарисовал грандиозную картину всепроникающего рассеяния элементов, где не связанные в химические соединения элементы заполняют пространство в количествах атомов, которое измеряется миллиардами и квадриллионами на 1 куб. см материи. Изучение динамичности атома, законов его рассеяния, с одной стороны, и концентрации элемента, с другой, — вот задачи, которые стоят перед геохимией. Границы ее, как молодой науки, еще неясны, но уже намечены: в то время как в петрографии изучаемым индивидуумом является горная порода, в минералогии — минерал, так в геохимии это будет химический элемент. Совершенно ясно, что открывание закономерностей, господствующих в процессах миграции химических элементов в пределах земной коры, связано с величайшими затруднениями. В этих вопросах придется обратить внимание, как указывает П. Н. Чирвинский, на изучение количествен-

ного соотношения минералов и химических элементов в отдельных зонах Земли.

Я хочу описать еще два последних заседания, посвященных вопросу большого научного и практического значения, — вопросу о корунде и полевошпате. В заседании, посвященном корунду, была представлена картина изучения его месторождений на основании больших разведок и добычных работ, организованных государственным трестом „Русские Самоцветы“ в связи с острой необходимостью для государства иметь свои абразивные материалы для шлифовки металлов и не зависеть от иностранного рынка. Корунд давно известен на Урале, и уже давно мелкая кустарная промышленность пользуется и местным наждаком и толченым корундом. Последние разведочные работы обнаружили запас их, достигающий до 100.000 тонн только для Кыштымского района. Здесь имеются достаточно благоприятные данные для установления большого сортировочного завода, и время его открытия близко, как информировал собрание представитель промышленности. Что же касается объяснения происхождения корундов, то здесь, несмотря на давность вопроса и многочисленность проданных работ, последнее слово не сказано, ибо мы для Урала имеем несколько типов месторождений — чисто Ильменский, затем Кыштымские, Барзовский и так называемый Течинский. Открытие нового корундового месторождения в Кыргызских степях, в окрестностях Павлодара, горным инженером М. П. Русаковым, в совершенно иных генетических условиях, заслуживает исключительного внимания и с точки зрения практической, ибо дает поразительно чистый природный продукт, и с точки зрения научной, как новая страница в химической жизни земной коры.

Другое заседание, посвященное полевошпату в СССР, прошло также с напряженным интересом, ибо перед глазами участников проходили картины всех месторождений, имеющих практическое значение и ныне разрабатывающихся или имеющих быть использованными. Это заседание было единственным в своем роде, ибо о каждом месторождении, начиная с Мурмана, Карелии, юга России, Урала, Кавказа и Сибири, говорил соответствующий специалист, лично изучавший эти места. Генезис месторождения, тип полевого шпата, его химические особенности, керамические свойства, запасы, экономика — все было здесь представлено.

Съезд единодушно принял проект „Положения о Всесоюзной Ассоциации Минералогов“.

Как первый этап по пути объединения, Совещание Минералогов признало необходимым созыв всесоюзных съездов минералогов не реже, чем через 2 года; при этом минералогические съезды должны чередоваться с геологическими. Последние должны включать секцию минералого-петрографическую и в президиуме своего организационного бюро иметь представителя минералогов. Таким образом предполагается принять участие в Ташкентском Всесоюзном Геологическом Съезде в 1928 г., а следующий минералогический съезд назначить на 1929 г. в Тифлисе, дабы теснейшим образом связаться с научными силами возрождающегося к новой жизни богатого Кавказа.

В. Крижановский.

Всесоюзный съезд по селекции, генетике, семеноводству и новым культурам созывается Всесоюзным Институтом прикладной ботаники и новых культур в Ленинграде при Всесоюзном Институте в декабре 1927 г. (точное время пока не установлено). Съезд продолжится 10 дней и будет разделяться на следующие секции: 1) генетики,

2) селекции и сортоиспытания, 3) семеноводства и контрольного дела и 4) новых культур. Каждое заседание Съезда будет посвящено определенным, программным вопросам с заранее намеченными докладчиками. Намечены следующие программные темы: 1) Принципы и методы классификации культурных растений. Географический метод. Ботанико-систематическое изучение культурных растений. 2) Межвидовая гибридизация. Вопрос о стерильности. 3) Проблемы физиологического и экологического изучения сортов. Химия культурных растений и химия сортов. 4) Современные задачи селекции (селекция на устойчивость, на качество урожая и пр.). 5) Районирование сортов. Техническое изучение продуктов урожая и их стандартизация. 6) Методы семеноводства и организация сортового контроля. Кроме того, на общих собраниях предполагаются речи на общие темы.

Председателем Организационного Бюро Съезда состоит Н. П. Горбунов, его заместителем проф. Н. И. Вавилов. Адрес Бюро: Ленинград, ул. Герцена, 44. Членский взнос 5 руб.

Третий всесоюзный съезд ботаников созывается Русским Ботаническим Обществом с 8 по 15 января 1928 года. Съезд состоится в Ленинграде и будет разделяться на следующие восемь секций: 1) анатомии и физиологии, 2) морфологии, цитологии и генетики, 3) систематики и географии высших растений и палеоботаники, 4) альгологии, лихенологии и бриологии, 5) микологии и фитопатологии, 6) микробиологии, 7) фитосоциологии и экологии, 8) прикладной ботаники. Председателем Организационного Комитета состоит акад. И. П. Бородин, секретарем проф. Н. А. Буш. Заявления о докладах (с приложением резюме таковых) должны быть сделаны не позже 15 января по адресу: Комитет по организации Всесоюзного съезда ботаников. Ботанический Музей Академии Наук. Университ. наб., 5. Ленинград. Членский взнос 5 руб.

Третий всероссийский съезд зоологов, анатомов и гистологов состоится в Ленинграде с 14 по 20 декабря 1927 года. Работы съезда предполагается распределить между следующими секциями: 1) систематики, зоогеографии и экологии, 2) морфологии с эмбриологией и палеозоологией, 3) экспериментальной зоологии и генетики, 4) гистологии, 5) анатомии с физической антропологией, 6) гидробиологии и 7) прикладной зоологии (включая зоотехнику). Намечены лишь два общих собрания, но зато несколько соединенных заседаний секций.

Желающие выступить с докладами должны приложить заявление о том (по возможности с приложением тезисов доклада) не позже 15 сентября. Членский взнос 3 руб. Председателем Организационного Комитета состоит проф. К. М. Дерюгин, секретарем П. А. Павлов. Адрес Орг. Комитета: Ленинград, Университет, Зоологический Кабинет.

Первый международный съезд почвоведов состоялся в Вашингтоне, в июне 1927 г. Из Ленинграда на съезд были командированы акад. К. Д. Глинка, проф. С. П. Кравков, проф. С. С. Неуструев, проф. Б. Б. Полинов, проф. Л. И. Прасолов. Председателем съезда был избран К. Д. Глинка.

4-й международный лимнологический съезд состоится в Италии с 18 сентября по 3 октября 1927 года. Он будет заседать в Риме, Неаполе, Перуджии и Милане. Из Ленинграда Главным Управлением Научных Учреждений командированы: проф. Л. С. Берг, Г. Ю. Верещагин, Б. В. Перфильев и В. М. Рылов.

Исследование Башкирской АССР. Правительство Башкирской АССР обратилось в Особый Комитет Академии Наук по исследованию союзных автономных республик (ОКИСАР) с просьбой организовать в течение ближайших 2—3 лет детальное изучение Башкирии по линиям: геологической и гидрогеологической, почвенно-геоботанической, гидрологической, метеорологической, антропологической, этнографической, медико-санитарной, статистико-экономической, животноводческой, сельскохозяйственной. Высказано пожелание, чтобы Академия предварительно разработала сводку того, что уже сделано по Башкирии, не исключая и области картографии. Правительство Башкирии желает получить геологическую карту страны, карту полезных ископаемых, почвенную карту, затем данные по климату и водам края, которые позволили бы наиболее целесообразно использовать запасы водной энергии в целях орошения, электрификации, судоходства и пр. Антропологическому и этнографическому отрядам ставится задачей выяснение этнического состава населения, его происхождения, родового, семейного, хозяйственного быта, условий питания и пр.

Как видим, правительство Башкирии желает поставить хозяйство страны на научной основе. Идя навстречу этому культурному начинанию, Особый Комитет постановил срочно приступить к разработке детального плана исследования.

Исследование Чувашской АССР. В Чувашскую республику Академией Наук отправлены два академических отряда — почвенный под руководством проф. Н. В. Тюрина и геологический под руководством проф. Б. П. Кротова. Работа почвенного отряда предполагается на три года; в текущем году будут пройдены маршруты Алатырь — Свижск и Буинск — Козмодемьянск. Геологический отряд будет работать два года, обращая преимущественное внимание на изучение полезных ископаемых.

Исследование Якутской АССР. Якутская Комиссия Академии Наук отправила отряд для исследования в гидрологическом и гидробиологическом отношении моря Лаптевых, которое расположено между Таймыром и Новосибирскими островами. Предполагается сделать рейсы от устья Лены на север, насколько возможно, а отсюда на запад к Таймыру. Кроме того отряду поручается обследовать место для предполагающейся к открытию в 1928 году аэрометеорологической станции на о-ве Б. Ляховском и завезти туда строительные материалы для этой цели. Начальником отряда состоит Ю. Д. Чирихин, сотрудниками П. В. Пинегин и А. И. Попов.

1-ая всесоюзная светотехническая выставка. 14 августа 1927 г. открывается в Москве, в здании Государственного Политехнического Музея, 1-ая всесоюзная светотехническая выставка. В выставке, организуемой впервые не только в

СССР, но и за границей, принимают участие крупные промышленные, научные и общественные организации и учреждения СССР и иностранных государств. На выставке организованы следующие отделы: научно-исторический, отдел оптических инструментов, проекционной аппаратуры и измерительных приборов, отдел фото-кино процессов, отдел источников света, осветительных приборов и систем освещения, отдел рентгеновской аппаратуры, ультрафиолетовых лучей и оптических медицинских приборов и, наконец, отдел „основ светотехники“, в котором на ряде простых и наглядных приборов посетители будут ознакомлены с физическими основами световых явлений.

Кончина Э. Брикнера. 20 мая 1927 года в Вене скончался знаменитый географ Эдуард Брикнер, сын известного русского историка, профессора А. Брикнера. Покойный родился в Иене в 1862 г., учился в Дерпте, где его отец одно время был профессором; с 1906 занимал кафедру географии в Вене, освободившуюся после перехода профессора Пенка в Берлин. Особенно известен он своим трудом по колебаниям климата (*Klimaschwankungen seit 1700*), вышедшим в 1890 году, в котором впервые был установлен 35-летний („брикнеров“) период колебаний климата. Брикнер известен также своими исследованиями над оледенением Альпов.

Л. Берг

РЕЦЕНЗИИ.

Д. И. Менделеев. Основы химии. Т. I. 9-ое издание, просмотренное и дополненное. Гос. Издат. 1927, стр. XLIX + 527. Цена 8 р.

На долю русских химиков и всех, кто изучает химию и интересуется ею, выпал редкий праздник: после 21-летнего промежутка вышел первый том 9-го издания „Основ химии“ Д. И. Менделеева. Существует очень много курсов и руководств по химии, но „Основы“ отличаются от них тем, что это не только университетский курс, не только руководство для изучения химии, это кроме того основы для построения мировоззрения. Бессмертный автор вложил в эту книгу всю свою душу. „Эти „Основы“ любимое дитя мое. В них мой образ, мой опыт педагога, мои задушевные научные мысли“, писал он сам. „Будучи учебником, „Основы химии“ являются вместе с тем и гениальным произведением, в котором автор непрерывно демонстрирует приемы своей творческой работы“, говорит акад. Д. П. Коновалов. Вот почему выход нового издания „Основ“ является праздником. Оно выходит под редакцией и при участии виднейших русских химиков: акад. Д. П. Коновалова, акад. Н. С. Курнакова, акад. В. Н. Ипатьева, проф. А. И. Горбова, проф. И. А. Каблукова, проф. А. Е. Чичибабина и др.

Первый том содержит полный текст первых одиннадцати глав, перепечатанных с 8-го издания почти без изменения; исправлены лишь некоторые цифровые данные физических величин и сделаны подстрочные примечания там, где это необходимо по современному состоянию наших знаний, ушедших за 21 год далеко вперед. Впереди менделеевского текста помещены вводящие статьи акад. Д. П. Коновалова и проф. В. Е. Тищенко, прекрасно характеризующие личность, жизнь и труды их учителя, автора „Основ“, и небольшая статья проф. И. А. Каблукова, дающая обзор изданий „Основ“.

После текста помещен ряд статей-обзоров новых течений в построении основ химии, дающих читателю представление об успехах химии в глав-

ных ее разветвлениях за последние два десятилетия. Статья, ныне покойного, проф. Г. В. Вульфа „Строение кристаллов“ знакомит с современными представлениями о кристаллах в связи с рентгенологическими данными Лауэ, Браггов, Дебая-Шерера и др. Статья проф. А. И. Горбова вводит в современные учения о химическом равновесии с целым рядом новых опытных данных, воззрений и вопросов, подчас еще являющихся спорными. Проф. И. А. Каблуков в своей статье „Разведенные растворы“ дает превосходную сводку достижений науки в сложной области учения о разведенных растворах и теории электролитической диссоциации. Статья проф. А. В. Раковского „Коллоиды“ вводит в основы учения о дисперсных системах. Проф. А. Е. Чичибабин в статье „Углерод и его соединения“ излагает современные работы о различных аллотропических модификациях углерода, об углероде в природе и данные по стереохимии углеродистых соединений. В статье акад. В. Н. Ипатьева даны основы учения о катализе. Каждая из этих статей, написанная выдающимся ученым, несмотря на краткость, в должной полноте охватывает важнейшие течения в области современной химии и, таким образом, служит достойным дополнением „Основ химии“ Менделеева.

С внешней стороны книга издана превосходно: бумага, шрифт и рисунки хороши; книга продается в хорошем коленкоревом переплете.

Следует пожелать, чтобы 2-й том не задержался выходом. Издание, когда оно будет закончено, послужит лучшим венком на могилу великого творца периодической системы элементов и „Основ химии“.

О. З.

В. Н. Кондратьев, Н. Н. Семенов, Ю. Б. Харитон. Электронная химия. Под редакцией и с предисловием акад. А. Ф. Иоффе. Из серии „Совр. проблемы естествознания“. Книга 39. Государственное Издательство, 1927, стр. V + 160. Цена 1 р. 75 к.

Современное учение о строении атома, возглавляемое гипотетической моделью атома Н. Бора, с успехом применялось к объяснению многочисленных химических явлений, главным образом в области спектроскопии. За последние 10 лет модель Бора многократно была привлекаема для построения теории химизма вообще и к объяснению отдельных химических явлений. Рецензируемая книга представляет собою удачную попытку объединить и систематизировать различные разбросанные по журналам и монографиям работы по приложению современных идей физики к химии.

Квантовая физика не является универсальной гипотезой и далека от объяснения всех атомных и молекулярных явлений; скорее ее можно назвать увлечением ряда ученых идеями прерывности материи и энергии. Но мы знаем, что и заведомо неправильная теория может дать плодотворные результаты, предсказывая и открывая новые явления. Поэтому, собранные в книжке факты, расположенные в систематическом порядке и изложенные простым и ясным языком, представляют большой интерес для читателя. Первые главы книги служат введением и излагают основы учения о строении атома, далее идут главы о валентности элементов в свете учения о строении атомов, об энергетических соотношениях в молекулах, составленных из двух и более атомов, и о передаче энергии при столкновении атомов друг с другом и со свободными электронами. Следующие главы трактуют о спектрах испускания, поглощения и люминесценции, как химических элементов, так и их соединений, и о результатах попыток вычислить длины волн раз-

личных линий этих спектров на основании теории. Последние три главы посвящены химической кинетике, фотохимии и катализу.

Не останавливаясь на некоторых мелких недочетах книжки, укажем только, что жаль, что авторы нигде не указали на границы применимости квантовых законов и на ряд препятствий, заведомо для них непреодолимых. Несомненно, что идея непрерывности химических превращений является гораздо более общей, и рано или поздно атомная физика станет на этот путь, а „кванты“, как и многие другие гипотезы, когда-то существовавшие, забудутся. Но не надо забывать, что каждая из умерших гипотез сыграла свою роль, открыв новые факты и облегчив построение более правильных воззрений. „Кванты“ свою работу далеко еще не закончили и, можно думать, дадут еще плодотворные результаты. Появление „Электронной химии“, поэтому, нельзя не приветствовать.

О. Звягинцев.

Weltlagerstättenkarte: 8 листов в масштабе 1:15 000 000; с приложением Bergwirtschaftliche Tabellen, Preuss. Geol. Landesanstalt, Berlin, 1927, S. 324.

Карта месторождений полезных ископаемых всей земли, только что изданная прусским геологическим учреждением, представляет как-будто первый опыт подобного рода и сопровождается томом горностатистических таблиц. Карта изображает оба полушария, каждое на четырех листах в масштабе 1:15 милл. Остроумно и целесообразно подобранные знаки и краски позволяют сразу определить для любого месторождения, нанесенного на карту, его генетический тип, вещественный состав, возраст вмещающих пород, экономическое значение и состояние разработки. По номеру, поставленному возле каждого знака, легко найти в статистических таблицах ряд данных, именно, о содержании металла в руде данного месторождения или уд. весе нефти, содержании кокса и летучих в угле и т. п. и о размерах добычи в 1913 и 1923 гг. (или другом из до-и послевоенных).

На карте естественно показаны не все месторождения, уже известные на земле, а только те, для которых имеются точные данные о генетическом типе, возрасте вмещающих пород и географическом положении, так как без этих данных нельзя было бы изобразить их соответствующими знаками и красками. Показаны не только разрабатываемые месторождения, но и оставшиеся и ожидающие еще разработки. Понятно, что наиболее перегружена знаками Зап. Европа, менее Сев. Америка, но благодаря четкости печати даже в самых сгущенных местах легко различить знаки и найти номер каждого.

Данные статистических таблиц наиболее полны для государств Зап. Европы и Сев. Америки, регулярно публикующих сведения о добыче. Но и для остальных стран собрано все, что возможно. Для нашего Союза приведены данные за 1923/24 год, а для некоторых месторождений также за 1925 или даже 1926 г., но, в виду неполноты нашей горнопромышленной статистики, добыча часто показана в итоге по целой группе колей, рудников, приисков, разрабатываемых каким-либо трестом, тогда как за 1913 г. сведения даны по отдельным месторождениям.

В общем эта карта с таблицами представляет очень ценный справочник, необходимый всем, кого интересует распространение тех или иных полезных ископаемых в разных странах, размеры их добычи, в связи с вопросами импорта и экспорта, а также распределение тех или иных генетических

типов в связи с геологическим составом и тектоникой. Для нас наибольший интерес представляют данные о распространении и добыче полезных ископаемых в других странах, так как для Союза мы имеем более полные и подробные карты, издаваемые Геол. Комитетом; но статистика добычи по Союзу, сведенная в таблицах, также удобна для справок.

Довольно высокая цена издания (120 мар.) объясняется большой затратой труда на составление карты и таблиц и стоимостью печати многокрасочной карты и цифровых таблиц. В. А. Обручев.

H. Handel-Mazetti. Naturbilder aus Südwest-China. Erlebnisse und Eindrücke eines österreichischen Forschers während des Weltkrieges. Mit einer Karte und 118 Bildern, darunter 24 Autochromen. Wien und Leipzig. 1927.

В конце 1913 г. автор, известный своими выдающимися ботаническими работами, давший превосходное описание растительности Месопотамии и Трапезунда, был командирован Венской Академией Наук в Юнан для ботанических работ, в составе экспедиции дендролога Камилла Шнейдера. Разразившаяся мировая война в 1914 г. помешала автору своевременно возвратиться в Европу, и он оставался в Китае уже совершенно один еще четыре с половиной года. Это обстоятельство позволило очень детально изучить растительность не только Юнана, но и юго-зап. Сычуаня, а также Гуйджоу и Гунана. При огромных знаниях автора, само собой разумеется, что исследования его имели совершенно исключительное значение для науки. Понятно, что по возвращении из экспедиции автор мог в течение пяти лет почти ежемесячно издавать выпуски печатных работ, заключающих описание вновь открытых и описанных им же видов растений. Был также опубликован и предварительный отчет с приложением ботанико-географической карты Юнана и Сычуаня, впервые дающей представление о распределении растительности в этих трудно доступных и мало известных провинциях Китая, где мы встречаем все переходы растительности от тропической до зоны вечных снегов.

Недавно вышедший в свет том, чрезвычайно изящно изданный австрийским издательством, представляет общее описание хода путешествия, причем автор, как ботаник, обстоятельное характеризует растительность, но не проходит молча и мимо остальных сторон природы и жизни края. Все изложенное иллюстрировано превосходными снимками, из которых особенно сильное впечатление производят, конечно, автохромы, на которых в красках изображены особенно интересные и красивые уголки природы, а также пестрые картины китайской жизни.

Три года работы были посвящены изучению Юнана и юго-зап. Сычуаня. Шаг за шагом, с постепенноющим вниманием, вместе с автором читатель проходит по разнообразным растительным зонам и сообществам, поднимаясь до 5000 м; особенно увлекательны описания растительности именно больших высот. В лесах Юнана удалось открыть не только много нового, но и среди уже известных растительных типов такие, как, напр., хвойное *Taiwania*, которые известны были только с о-ва Формозы, и т. п. Весь 1916 г. был посвящен исследованиям в провинции Гуйджоу и затем в Гунане. Конец путешествия омрачился различными неприятностями и притеснениями, которые пришлось испытать автору от китайских

генералов, резко изменивших свое отношение под влиянием военных неудач Германии и Австро-Венгрии.

Рекомендуем книгу вниманию лиц, интересующихся природой Китая. В. А. Федченко.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие с 1 июня по 1 июля 1927 г.

Известия Академии Наук. 1927. 15 января—1 февраля. № 1—2. 1927. 160 стр. Ц. 3 р. 50 к. — Б. А. Федорович. О возрастных соотношениях изверженных пород Крыма. — Б. Н. Вишневский. О расовом значении изоглифтинции крови. — А. Ivanov (A. Ivanoff). Recherches sur le mouvement de la petite planète (122) Gerda. Deuxième Partie. — М. Н. Гюнтер. Об одном приложении теории замкнутости. Ч. I. — V. Sadikov (W. Sadikov) und R. Gutliner. Untersuchungen über die Zusammensetzung des lebendigen Substrats. Über den Gehalt an organogenen Elementen bei Fröschen и другие. — Новые издания АН СССР, вышедшие в свет в январе 1927 г.

Доклады Академии Наук. А. 1927. № 13. 12 стр. Ц. 30 к. — Kostychev (Koslytschew) et V. Chesnokov (W. Tschesnokov). Production d'acide citrique par l'*Aspergillus niger*. — Г. Ю. Верещагин. Термические наблюдения, произведенные в южном Байкале летом 1926 г.

Russian Pedological Investigations. VII. 20 сmp. 8 рис. Ц. 1 р. — V. V. Hemmerling. Russian investigations concerning the dynamics of natural soils.

Труды Ботанического Музея. XX. 219 стр. с 5 рис. и 1 картой. Л. 1927. Ц. 3 р. 50 к. — Е. А. Буш. Список растений, собранных Е. А. и Н. А. Буш в Центральном Кавказе в 1911, 1913 и 1925 гг. — А. И. Толмачев. Список растений, собранных Д. Д. Рудневым и А. А. Григорьевым в Печерском крае в 1921 г. — Б. Н. Городков. Обзор русских осок. I.

Издания Академических Комиссий:

Комиссия по изучению естественных производительных сил СССР (КЕПС).

Нерудные ископаемые. Сборник. Т. II. Каолин и глины — Сера. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. — И. Гинзбург (Общая часть) и В. Зубчанинов (Спец. часть). Каолин и глины. — Н. Яхонтов (с доп. И. Гинзбурга). Кварцевые материалы. — А. Ферсман. Колчедан серный. — Б. Климов (с доп. В. Унковской). Краски минеральные (природные). — И. Гинзбург. Криолит. — В. Хлопня. Литий (рубидий и цезий). — А. Моисеев. Литографский камень. — М. Клер. Магнетит. — В. Ильинский и А. Николаев. Магния соли. — А. Ферсман. Мрамор. — С. Константинов. Мышьяк. — Н. Влодавец. Нефелин. — П. Пальчинский. Озокерит (горный воск). — Е. Костылева. Пальгорскит (и сепиолит). — И. Гинзбург. Полевой шпат. — В. Унковская. Редкие земли и торий. — П. Лукьянов. Селен. — А. Николаев (Общая часть) и П. Чирвинский (Специальная часть). Селитра. — Д. Щербakov. Сера. — Указатели: Указатель минералов и пород (русский и иностр. алфав.). Указатель географических названий (русский и иностр. алфав.). Указатель фамилий (русский и иностр. алфав.).

Почвенная карта азиатской части СССР. Под ред. К. Д. Глинки и Л. И. Прасолова. В 16 красках на 8 листах. Масштаб 1:4.200.000 (стоверстка). Ц. 12 р.

Издания других научных учреждений СССР.

Д. Менделеев. Основы химии (см. стр. 654).
Ф. Тредвел. Курс аналитической химии. Т. II, кн. I. Весовой анализ. 412 стр. Гос. Изд. Москва — Ленинград. 1927. Ц. 3 р. 50 к.

Проф. В. А. Обручев. Полевая геология. Т. I. 339 стр. М. 1927. Ц. 5 р. 75 к.

Акад. П. П. Лазарев. Современные успехи биологической физики. Вып. I. 109 стр. Научное Хим.-Техн. издат. Л. 1927. Ц. 1 р. 50 к.

Акад. В. И. Вернадский. История минералов земной коры. Т. I, вып. II. 396 стр. Научное Хим.-Техн. издат. Л. 1927. Ц. 3 р. 10 к.

Обзор минеральных ресурсов СССР. Вып. 4. 89 стр. Изд. Геолог. Ком. Л. 1927. Ц. 80 к. — С. Ф. Малявкин. Аллювий и боксит. — Вып. 37. 16 стр. Ц. 70 к. — Н. И. Берлинг, С. В. Константинов и М. И. Лихарева. Руты.

Ископаемые угли Донецкого Бассейна. Вып. II. 339 стр. Изд. Геол. Ком. Л. 1926. С атласом из 35 таб. Ц. (атласа) 5 р. Л. 1927. — Б. Ф. Мефферт и В. С. Крым. Угли Алмазного и Марьинского районов.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и Д. С. Белянкин. Петрографические таблицы. 3-е перераб. и дополн. изд. 120 стр. Научное Хим.-Техн. издат. Л. 1927. Ц. 2 р. 60 к.

Журнал Экспериментальной Биологии. 78 стр. Гос. Издат. М. 1926. Ц. 2 р. 50 к. — А. С. Серебровский. Влияние гена „purple“ на кроссинговер между „black“ и „cinnabar“ у *Drosophila ampelophila*. — Е. И. Балашкина. Влияние генотипа на множественное выражение генотипа *lae curvatae* у *Drosophila funebris* Meig. — А. Н. Промптова. Типы строения крестцовой области таза кур и их наследование.

Успехи Экспериментальной Биологии. Серия Б. Т. V. Вып. 3 — 4. 111 стр. Гос. Изд. М. — 1926. — Л. Ц. 2 р. 25 к. — Дж. Гопкинс. О современных взглядах на механизм окислительных процессов. — Л. А. Орбели. Новые данные в учении об автономной нервной системе. — Р. Цондек. Идентичность действия электролитов, нервов и ядов, и место электролитов в организме. — Н. В. Попов. Реакция изоагглютинации. — Б. Н. Рубинштейн. Новые пути в лечении диабета.

Работы Мурманской Биологической Станции. Т. II. 158 стр. Мурманск. 1926. — Г. Д. Рихтер. Очерк исследования района озера Иmandры. — Е. М. Крепс. О влиянии нарушения равновесия солей на литоральные формы *Valoniidae*. — Г. Крепс и Н. Спасский. Очерк растительности Большого Оленьего острова в Кольском заливе. — Т. С. Расс. О нахождении

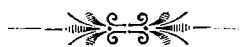
Scoplithalmus norvegicus Günther в Кольском заливе. — Ф. Крогнус. Материалы по возрасту и темпу роста сига. Иmandры. — М. Е. Макушок. О новом виде буравящей губки Кольского залива *Cliona Klingei* sp. nov. — Т. Вобликова. Экологические ряды ассоциаций морских лугов на острове Большом Оленьем. — И. А. Ветохин. О работе мёртвельного эпителиа гастровакулярной системы медуз *Aurelia aurita* (L.) Lam.

Русский Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. Т. V. Вып. 2. 137 стр. Гос. Издат. Л. 1926. Ц. 4 р. — В. С. Зимницкий и Ю. М. Лозовский. К вопросу о так называемой функциональной связи между корой надпочечников и половыми железами. — С. Скобленок. Гистогенез ткани межпозвоночных дисков млекопитающих. — А. В. Сушецкий. К вопросу о вариантах почечных артерий. — В. В. Масловский. Об одной из мышц *hypothenar'a*. — Б. М. Соколов. К вопросу о *situs viscerum inversus totalis regularis*. — Б. М. Соколов. К технике препаратов периферической нервной системы. Описание нового способа.

Русский Зоологический Журнал. Т. VII. Вып. 1. 103 стр. Гос. Изд. М. 1927. Ц. 2 р. 50 к. — Г. С. Корзинкин. Попытка практического обоснования понятия биоценов. — В. С. Муралевич. К биологии *Scutigera coleoptrata* L. — Н. Eidmann. Die Sprache der Ameisen. — В. Н. Вучетич. К биологии *Bembex rostrata* L. — В. Р. Вейцман. Наблюдения над регенерацией заднего конца у *Eisenia foetida* (Lumbricidae). — М. Е. Макушок. К систематике байкальских губок.

Известия Ленинградского Лесного Института. Вып. XXXIV. 242 стр. Изд. Ленингр. Лесн. Инст. 1927. — Л. А. Иванов. Световые условия роста буковых насаждений в Крыму по наблюдениям в Крымском Госзаповеднике. — В. Н. Сукачев. К вопросу о культуре банана. — С. А. Самофал. Вредители в борах сосны — майский хрущ и его спутники — по исследованиям в разных пунктах СССР. — В. Я. Шиперович. Распространение пилильщиков, вредящих сосне в Нарголовском опытном лесничестве, и факторы, понижающие энергию их размножения. — А. А. Ролс. Действие углекислого кальция на почву. — А. И. Терлецкий. Технические свойства лапландской сосны (*Pinus silvestris lapponica*) и ели (*Picea excelsa*) из Кандалякской дачи Кольского полуострова.

Известия Главного Ботанического Сада СССР. Т. XXVI. Вып. 2. 94 стр. Л. 1927. Ц. 1 р. 50 к. — В. Н. Сукачев. О местном видоизменении у *Rosa cinnamomea* s. l. — А. Н. Данилов. Условия пигментообразования у *Isaria virgescens* Elenk. et Danil. — Н. А. Базилевская. Очерки растительности юго-восточных Каракумов. — А. А. Булавина. Материалы по растительности вдоль линии Мурманской железной дороги. — Е. Г. Бобров. *Wiedemannia multifida* Benth. во флоре Европейской части СССР и др.



Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР.

Август 1927 г.

Зам. Непременного Секретаря, академик А. Ферсман.

Представлено в заседание Общего Собрания в июле 1927 г.

Ответственный редактор, акад. А. Ферсман.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ

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

Ленинград, 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.
 № 58. Борщовочные месторождения монацита. К. К. Матвеев. 66 стр. 1 карта, 5 фотогр. Ц. 1 р. 40 к.
 № 59. Сера. Сборник. 146 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 1 р. 80 к.
 № 60. Синий уголь. В. Е. Ляхницкий. 105 стр. 25 черт. Ц. 1 р. 40 к.
 № 61. Охота и пушной промысел Севера Европейской части СССР. А. А. Битрих. 83 стр. 1 карта. Ц. 1 р. 40 к.
 № 62. Запасы энергии ветра в Казакстане. Н. В. Симонов. 44 стр. 12 черт. Ц. 1 р.
 № 63. Материалы совещания по полемому шпату. Сборник. 49 стр. Ц. 65 к.
 № 64. Месторождения каолиновых глин в Пермской губ. В. А. Варсанофьева. 68 стр., 5 черт., 1 карта. Ц. 1 р.

„Известия“

- Известия Бюро по Генетике и Евгенике. № 4. 128 стр. 4 рис. Ц. 1 р. 90 к.
 Известия Бюро по Генетике и Евгенике. № 5. 127 стр. 3 рис. 12 фот. на отд. табл. Ц. 2 р. 20 к.
 Известия Ин-та физико-хим. анализа. Том III, вып. 1. 504 стр. 113 черт., 24 фотогр. на 4 мелов. табл. Ц. 6 р.
 То-же. Том III, вып. 2. 355 стр. 56 рис., 2 цвет. табл. и 1 фот. Ц. 6 р. 50 к.
 Известия Сапропелевого Комитета. Вып. III. 192 стр. 1 карта, 2 рис., 1 мелов. табл. Ц. 2 р. 75 к.
 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. Вып. 5. 366 стр. 32 рис. Ц. 4 р. 50 к.
 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.
 Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к.
 Труды Промышл.-Географ. 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.
 Хлопководство в Туркестане. В. И. Юфре-ев. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к.
 Библиографический указатель по хлопководству Туркестана. Е. А. Вознесенская. 102 стр. Ц. 1 р. 20 к.
 Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к.
 Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в красках. Ц. 1 р. 25 к.
 История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к.
 Библиография Туркестана. Животный мир. М. М. Иванова-Берг. (Печатается).
 Физико-географическое и геологическое описание Туркестана. Д. И. Мушкетов. 1 карта в краск., 8 диагр. (Печатается).
 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.
 Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразионные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
 То-же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
 То-же. Т. III. (Слюда—Цирконий). Сборник. (Печатается).
 Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к.
 Серная проблема в Туркменистане. Сборник. 88 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 90 к.
 Каменные строительные материалы Прионезья. Ч. I. В. М. Тимофеев. (Печатается).

Журнал „Природа“

Комплект журнала за 1919 — 1926 г.г. Ц. 21 р. 10 к.
 Комплект за 1926 г. 4 р. Ц. отд. № 90 к. Ц. на 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, пр. Володарского, 53-а и Москва, Кузнецкий мост, 12) имеются издания, вышедшие в 1915 — 26 г.г.

Цена 70 коп.

1927
Г О Д

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
на
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

16-й
Г О Д
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

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

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 6

Альберт Эйнштейн. Ньютон.

Акад. В. И. Вернадский. Бактериофаг и скорость передачи жизни в биосфере.

Проф. Л. С. Берг. Проблема лесса (с 2 карт.).

А. А. Роде. Учение проф. К. К. Гедройца о поглотительной способности почв.

Б. Н. Вишняевский. Питекантроп в свете новейших исследований (с 4 рис.).

Научные новости и заметки

(Физика и химия, Физическая география, Геология, Палеофитология, Палеонтология, Палеоэтнология, Биология, Научная хроника, Рецензии, Библиография.

в 1927 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА
с доставкой:

на год 6 руб.
„ полгода 3 „

ЦЕНА
отдельных
номеров— **70 к.**

В 1927 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 „	— „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

в Редакции: Ленинград, 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. 12, телефон 375-46.