

ПРИРОДА



1923

ДВЕНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 1—6

Изд. Комиссии по изуч. Естеств. Производ. Сил России при Академии Наук. — Петроград

СПРАВКИ

об изданиях „ПРИРОДЫ“ и Комиссии по изучению естественных производительных сил России выдаются:

- 1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедневно от 11 до 4 час.
- 2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и подлежащих к печати) ежедневно от 12 до 2 час.

Адрес Комиссии и Книжного склада:

Петроград, Университетская наб., д. 1. Телефон. 132—94.

Сотрудники журнала „ПРИРОДА“.

Проф. С. В. Аверинцев, В. К. Алафонов, акад. Н. И. Андрусов, проф. проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьев, проф. В. М. Аризовский, астр. К. Л. Баев, проф. А. И. Бачинский, проф. А. М. Безредко (Париж), проф. Л. С. Берг, Б. М. Беркеный, заслуж. проф. академ. В. М. Бехтерев, проф. С. Н. Блажко, проф. А. А. Бурзов, проф. С. Borrel (Париж), А. Л. Бродский, П. А. Бельский, М. А. Блох, проф. В. А. Вагнер, проф. Ю. Н. Вагнер, акад. П. Н. Вальден, проф. Р. Ф. Верно, акад. В. Н. Вернадский, проф. В. Н. Верховский, Д. С. Воронцов, проф. Г. В. Вульф, проф. Д. А. Голдхаммер, М. И. Гольдсмит (Шария), проф. А. А. Григорьев, проф. С. Г. Григорьев, проф. А. Г. Гурвич, заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевский, проф. В. Я. Данилевский, проф. В. А. Дублянский, П. П. Дьяконов, проф. В. В. Завьялов, проф. В. Р. Заленский, инж. Д. А. Зикс, проф. Л. А. Иванов, проф. Л. Л. Иванов, акад. В. Н. Ипатьев, проф. В. М. Исеев, лабор. П. В. Казанецкий, проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Калитинский, проф. Cantacuzène (Бухарест), В. Ф. Капелькин, А. Р. Кириллова, поч. докт. астр. Пулк. obs. С. К. Костинский, акад. С. П. Костычев, проф. А. А. Круб'ер, проф. Н. К. Кольцев, акад. В. Л. Комаров, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котелов, Л. П. Кравец, проф. Т. П. Кравец, проф. Н. И. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулаки, акад. Н. С. Курнаков, проф. С. Е. Кушлевич, акад. П. П. Лазарев, проф. В. Н. Лебедев, д-р А. К. Лени, П. Д. Лукашевич, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. М. Лялин, проф. Л. Н. Мандельштам, проф. А. Marie (Париж), д-р Е. Н. Марциновский, проф. П. Г. Меликов, проф. Г. Mesnil (Париж), проф. С. И. Метальников, прив.-доц. А. А. Михайлов, А. Э. Мозер, Н. А. Морозов, С. Ф. Набибин, акад. Н. В. Пасоносов, проф. А. В. Немилов, астр. Г. Н. Неуймин, проф. А. М. Никольский, проф. М. М. Цовиков, М. В. Новорусский, проф. В. А. Обручев, акад. В. Л. Омелянский, проф. В. И. Осипов, акад. И. П. Павлов, академ. А. П. Павлов, проф. Е. Н. Павловский, проф. А. А. Петровский, проф. Л. В. Писаржевский, проф. Д. Д. Плетнев, проф. К. Д. Покровский, проф. Н. Ф. Полак, прив.-доц. А. В. Раковский, проф. А. А. Рихтер, А. Рождественский (Лондон), П. А. Рубакин, А. Н. Рябинин, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойлова, проф. А. В. Сапожников, проф. В. В. Сапожников, Ю. Ф. Семенов, Л. Д. Ситицкий, проф. С. А. Советов, Ф. Ф. Соколов, Ф. А. Спичаков, акад. П. П. Сушкин, проф. В. И. Талиев, проф. С. М. Танатар, проф. Г. И. Танфильев, проф. Л. А. Тарасевич, маг. хим. А. А. Титов, астр. Пулк. obs. Г. А. Тихов, Ф. Ф. Федоров, проф. Ю. А. Филиппенко, акад. А. Е. Ферсман, проф. О. Д. Хвольсон, проф. А. А. Чернов, С. В. Чефранов, проф. А. Е. Чичибабин, прив.-доц. А. В. Чичик, А. П. Чураков, проф. В. В. Шарин, проф. Н. А. Шилов, акад. В. М. Шимкевич, проф. П. И. Шмидт, маг. хим. П. П. Шорыгин, В. Б. Шостакович, Э. А. Штебер, проф. А. Н. Щукарев, проф. А. Н. Юценко, В. Л. Яковлев, П. П. Яхонтов и проф. А. И. Яроцкий.

ПМОН

популярный
естественно-исторический журнал

Под редакцией

Проф. Н. К. Кольцова, Проф. Л. А. Тарасевича
и Акад. А. Е. Ферсмана

№ 1—6

ГОД ИЗДАНИЯ ДВЕНАДЦАТЫЙ

1923

СОДЕРЖАНИЕ

Л. Окулич.—Я. К. Каптейн и его работы,
касающиеся строения звездного мира.

Проф. Н. И. Кузнецов.—Эволюционные
кривые.

Проф. К. Д. Глинка.—Современное состоя-
ние почвоведения в России, его не-
достатки и потребности.

С. Обручев.—В стране графита.

Проф. Н. Н. Яковлев.—Подвижное и непод-
вижное прикрепление сидячих жи-
вотных.

Проф. В. Л. Омелянский.—Творчество Па-
стера.

М. А. Блох.—Пути современной химии.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия.

Геология и минералогия.

Физика.

Химия и техника.

Биология.

Зоология.

География.

Метеорология.

Библиография.



Я. К. Каптейн (J. C. Kapteyn) и его работы, касающиеся строения звездного мира.

Л. Окулича.

В истекшем году, 18 июня, скончался в Амстердаме на 72 году неутомимый исследователь неба — Я. К. Каптейн. Трудно поверить тому, что этот знаменитый ученый производил свои исследования, совершенно не имея под рукой каких-либо астрономических инструментов, а между тем его замечательные работы, как и работы гениального пионера в изучении строения нашей звездной вселенной — В. Гершеля (1738 — 1822), основаны исключительно на громадном наблюдательном материале. Из биографического очерка читатели увидят, как покойный Каптейн, пользуясь своей громадной энергией и умением находить наблюдательные средства и наблюдателей, зачастую в очень далеких от Голландии странах, смог обогатить астрономию ценными, мирового значения, работами. Помещенный ниже очерк основан главным образом на появившихся в американских астрономических журналах некрологах, принадлежащих перу его даровитых учеников Van Maanen'a и Van Rhijn'a и отчасти на личных воспоминаниях: автор этих строк имел счастье, не так часто выпадающее на долю рядовых научных работников, в 1907 году познакомиться лично с знаменитым астрономом, сделаться исполнителем небольшой части задуманных им грандиозных астрономических исследований и поддерживать с ним вплоть до начала европейской войны переписку.

Якоб Корнелий (Jakobus Cornelius) Каптейн родился в небольшом местечке юго-западной Голландии — Barneveld, где отец его содержал частное учебное заведение, 19 января 1851 года. С 1869 по 1875 год он учился в Утрехтском Университете, где преимущественно занимался физикой. В 1875 году занял место астронома при Лейденской Обсерватории. Сам покойный Каптейн говорил автору, что он стал астрономом совершенно случайно; позволив себе привести его собственные слова: „при окончании университета я сказал своему профессору — если освободится какое-нибудь место при

астрономической или метеорологической Обсерватории, не забудьте обо мне“. К великому счастью для астрономической науки место астронома освободилось при Лейденской Обсерватории. Эту должность Каптейн занимал около 3 лет, и в 1878 году занял только что учрежденную кафедру астрономии в Гронингемском Университете в сев.-вост. части Голландии. Эту кафедру он занимал до конца 1920 г., когда, вследствие строго соблюдающегося в Голландии закона о предельном возрасте, вышел в отставку и поселился в Амстердаме. В самом начале своей профессорской деятельности Каптейн стал энергично хлопотать об основании в Гронингене астрономической обсерватории. В начале как будто его хлопоты увенчались успехом: был приобретен участок земли, но... дело на этом и остановилось и, если не ошибаемся, то обсерватории нет в Гронингене и теперь. Это обстоятельствонисколько не охладило рвение знаменитого астронома; мечтая все время о получении наблюдений, которые бы помогли проникнуть в тайны строения нашей звездной вселенной, он посвящал каникулярное время наблюдениям на Лейденской Обсерватории. Здесь в 1886 году он встретился с D. Gill'ом, тогдашним директором Обсерватории на мысе Доброй Надежды, с которым у него завязалась тесная дружба, прерванная только смертью Gill'a.

Узнав, что Gill не может приняться за обработку фотографий южных звезд, сделанных с целью получения положений звезд этой еще тогда (в половине 80 годов) плохо известной части звездного неба, по недостатку средств, Каптейн самоотверженно предложил свою помощь в этой гигантской работе. „Я обещаю“, писал он Gill'у, „что моего воодушевления хватит на 6 лет“. В действительности ему пришлось посвятить этой работе, пользуясь помощью только одного ассистента и двух — трех вычислителей, с прибором для измерения пластинок, сконструированным по его идее простым механиком, около 12 лет с неослабевающим рвением.

Наконец в 1896—1900 г.г. появилось четырехтомное „Обозрение“ южного неба (Carte Photographique Durchmusterung), содержащее около полумиллиона звезд. По справедливому замечанию одного из авторов некрологов Каптейна, этой работы было бы достаточно, чтобы завоевать ее исполнителю самое почетное место в истории астрономии XIX века. Но Каптейн был далек от мысли почить на лаврах; еще во время производства этой гигантской работы он принимал живейшее участие в трудах конгресса по фотографической карте неба, предложил свой замечательный по точности метод определения расстояний звезд, этого труднейшего вопроса наблюдательной астрономии, по измерениям фотографических пластинок. Немного раньше он предложил подобный же способ для определения звездных расстояний из наблюдений звезд, близких друг к другу, меридианным кругом и применил его на практике во время своих „каникулярных“ работ на Лейденской Обсерватории. Как сам знаменитый ученый говорил автору: неудачи, связанные с малым количеством ясных дней в Голландии, заставили его заняться разработкой способов определения звездных расстояний, а также и движений звезд с помощью фотографии, преимущественно перед наблюдениями глазом.

Начиная с конца 90 годов прошлого века Каптейн берет за исследование вопроса, который не переставал приковывать его внимание: о распределении в пространстве ближайших к нам звезд и о движениях в том скоплении светил, которое заключает в себе наше Солнце.

С начала XVIII века стало известным, что те звезды, которые считались астрономами неподвижными, на самом деле движутся в пространстве. Это движение является главным образом отражением движения нашего Солнца с окружающими его планетами, а частью является действительным перемещением звезд в пространстве. Геннальвий Виллем Гершель сделал первую попытку определения той точки неба (так называемого алекса), к которой стремится наша планетная система, пользуясь данными наблюдения относительно перемещений звезд на видимой небесной сфере. Эти движения определяются путем сравнения положений звезд, полученных в эпохи, отделенные друг от друга несколькими десятками лет; конечно при этом приходится исключать влияние изменений положения в пространстве тех основных плоскостей, к которым мы относим положение звезд (прецессия, нутация), а также

влияние отклонения направления на звезду, являющегося следствием комбинации скорости движения земли по орбите со скоростью света (абберрация) и для немногих звезд влияние параллакса, т. е. угла, который образуется направлениями на звезду с двух концов большой оси земной орбиты и который служит мерилом расстояния звезды от земли. После В. Гершеля за решение того-же вопроса брались другие астрономы, пользуясь все более и более накапливающимся материалом, доставлявшимся многочисленными росписями звездных положений (звездными каталогами).

Каптейн принялся за эту работу, положив в ее основание, как и все прежние исследователи, допущение, что направления движений звезд в пространстве не подчинены никакому закону, т. е. совершенно случайно распределены. Скоро анализ этих движений заставил его совершенно отказаться от этого допущения, и путем остроумного метода он пришел к своему замечательному открытию, изложенному им в докладе съезду Британской Ассоциации для развития науки (British Association for the Advancement of Science) в Кэптауне в 1905 г. Вкратце это открытие сводится к установлению того факта, что большинство видимых нами звезд несутся в пространстве, образуя два проникающих друг в друга потока, один из них устремляется к точке, находящейся немного южнее (на 7°) звезды α Ориона, другой направляется немного южнее γ Стрельца.

Это блестящее открытие еще увеличило рвение Каптейна, ему хотелось получить наибольшее количество данных относительно звезд, получаемых современными наблюдательными средствами, а именно: яркость, собственное движение, спектральный класс, указывающий как на химический состав, так и на возраст и относительные размеры звезд, параллакс, (т. е. данные о расстоянии) и движение звезд по лучу зрения к нам или от нас, получаемое из исследования смещения линий в спектре звезды к красному или фиолетовому концу.

Для этого по всему небу были выбраны 206 „площадей“ (Selected Areas), т. е. небольшие квадратики $75' \times 75'$, по возможности равномерно распределенных от северного до южного полюса, кроме того к ним были прибавлены 46 участков, выбранных в наиболее интересных местах неба, а именно в местах наибольшего скопления или наоборот, бедных звездами, вблизи больших звездных куч и т. п. Для

всестороннего изучения этих „площадей“ Каптейн в своей брошюре „Plan of Selected Areas“, Groningen, 1906, предлагал применить все могущественные способы исследования светил, а именно, не говоря уже о визуальных наблюдениях большими инструментами, фотографию самих звезд и их спектров.

В особенности живейшее сочувствие своему плану Каптейн нашел в Америке, где он бывал неоднократно, и с каждым его пребыванием увеличивался круг его друзей среди американских астрономов. Громадные наблюдательные средства обсерватории в Harvard College и основанной в 1904 г. на средства Института Carnegie, пожалуй наиболее роскошно оборудованной обсерватории — Mount Wilson были предоставлены для скорейшего выполнения плана Каптейна. Все пластинки измерялись и изучались в том научном институте, который под скромным названием „Астрономической лаборатории в Гронингене“, ныне „Астрономической лаборатории имени Каптейна“ был основан знаменитым ученым в небольшом голландском городке. Средства этого института и штат его поражают малочисленностью, но несмотря на это, громадное количество снимков неба, получаемое из самых разных обсерваторий: с Мыса Доброй Надежды, из Гельсингфреса и т. д. было там измерено, изучено и добыты ценные результаты, содержащиеся в целом ряде изданий „Астрономической Лаборатории“, которые являются необходимыми для каждого нового исследования тайн распределения звезд в пространстве и строения видимой нами вселенной. Для скорейшего окончания работ Каптейн прибегал иногда к героическим мерам. Так, нуждаясь однажды в большом количестве вычислителей, он обратился к тюремному ведомству Голландии с просьбой привлечь к вычислениям интеллигентных заключенных в тюрьмах страны. К чести голландского тюремного ведомства спешим сказать, что эта просьба, несмотря на свою оригинальность, была немедленно уважена.

Окончание исследования звездной системы по плану Каптейна — дело будущего, может быть даже не особенно близкого, принимая во внимание те финансовые затруднения, которые претерпевают теперь даже американские научные институты; сам инициатор ушел теперь из этого мира, но последние годы он мог воспользоваться уже некоторыми добытыми результатами.

К сожалению размеры настоящего очерка не позволяют коснуться тех замечательных работ, которые сделал Каптейн в области так называемой звездной статистики: выведенных им законов вероятнейшего распределения звезд разных яркостей. Эти исследования породили замечательную работу, скромно названную ее автором: „Первая попытка теории распределения и движения звездной системы“. Работа эта напечатана в американском журнале „Astrophysical Journal“ всего за несколько месяцев до смерти Каптейна.

Вкратце содержание этой работы следующее: представим себе, что нам известно число звезд в единице объема нашей вселенной на различных расстояниях от солнца (это число называется „звездной плотностью“), тогда, проводя через точки пространства, имеющие одинаковую плотность, поверхности, получим целый ряд эллипсоидов вращения на различных расстояниях от геометрического центра всей звездной вселенной. Если, как теперь принято в астрономии, примем за единицу звездных расстояний один „парсек“, т. е. расстояние которое свет, при скорости около 300.000 километров в секунду, пробегает в 3,26 года, то теоретические исследования Каптейна показывают, что наше Солнце находится на расстоянии 650 парсеков от геометрического центра. Далее, для сохранения устойчивого равновесия необходимо, чтобы часть звезд имела вращательное движение вокруг меньшей оси эллипсоида, перпендикулярной к плоскости Млечного Пути в одну сторону, например по часовой стрелке, а другая против часовой стрелки. Это движение для наблюдателя в нашей солнечной системе и порождает явление двух потоков, проницающих друг в друга.

Позволяем себе отослать читателей, желающих подробнее ознакомиться с работами Каптейна, к изложенной в доступной для не-специалистов форме статье проф. Seares'a в „Известиях Тихоокеанского Астрономического Общества“ (F. H. Seares. J. C. Kapteyn. Publications of the Astronomical Society of the Pacific. Vol. 34, № 201. October, 1922). Так как иностранная литература пока еще с трудом доступна, то смеем думать, что перевод этой интересной статьи на русский язык явился бы вполне желательным.

Обаянием личности Каптейна, проникнутого стремлением, несмотря ни на какие препятствия, к научной истине, и обладавшего удивительным умением зажигать своим энтузиазмом самых положительных

людей, и объясняется то, что за исполнение его заданий брались самые грандиозные обсерватории мира и охотно присылали свои наблюдения для окончательной обработки в Гронинген.

Светлая личность Каптейна прекрасно обрисована в небольшом очерке его ближайшего ученика и заместителя на посту директора „Астрономической Лаборатории“, проф. P. J. van Rhijn'a (P. J. van Rhijn. *Jacobus Cornelius Kapteyn. In memoriam. Popular Astronomy. Vol. XXX, № 10. December 1922*).

В этом очерке поражает один факт, свидетельствующий об удивительной скромности покойного ученого, имевшего долготную мировую известность: когда его убеждали разрешить приступить к изданию полного собрания его трудов, он ответил: „нужно подождать, чтобы были подтверждены мои воззрения на динамику

звездной системы, так как если они неверны, то все остальное не заслуживает перепечатывания“.

Каптейн умер в возрасте, который для западных ученых далеко не является предельным для активной научной деятельности, его смерть была тяжелой неожиданностью, и не казенными, а вполне искренними звучат фразы всех авторов некрологов, говорящие о невознаградимой потере для астрономии. Позволяем себе думать, что все друзья астрономии присоединятся к пожеланию, выраженному в соболезновании, посланном Пулковской Обсерваторией: „чтобы Астрономическая Лаборатория в Гронингене своей деятельностью была вечным памятником недолгого пребывания на нашей планете ее основателя“.

Пулково,
Февраль, 1923 г.

Эволюционные кривые.

(С 3-мя графиками в тексте).

Проф. Н. И. Кузнецова.

В английском журнале „Nature“ за 1922 год, 9 февраля, № 2728, появилась интересная статья Dr. J. C. Willis, F. R. S. и G. Udny Yule, C. B. E., F. R. S. под заглавием „Some Statistics of Evolution and Geographical Distribution in Plants and Animals, and their Significance“ (стр. 177—179, с 4 графиками), в которой авторы пытаются вывести графически ход эволюции в растительном и животном мире. Рассматривая какую-нибудь естественную группу растительного или животного мира, мы видим, что в данной группе, напр., в данном семействе, преобладает количество монотипных родов; родов, представленных на земном шаре двумя всего видами будет уже меньше, представленных 3 видами еще меньше, 4, 5, 6 и т. д. видами еще меньше, и, наконец, родов полиморфных, большей частью, очень мало, они единичны. Получаются, напр., такие числа: в данной естественной группе можно насчитать монотипных родов 40, родов с двумя видами 15, с тремя видами — 8, с 4 видами — 6, с 5 видами — 5; родов, заклю-

чающих в себе 10 видов в данном семействе всего 3, заключающих 20 видов — 2, насчитывающих 30 видов только один род и т. д. Если мы теперь изобразим это явление графически, то получим довольно правильную вогнутую кривую, как она изображена на прилагаемом рис. 1. На этом чертеже на оси ординат отложено количество одночисленных родов данной систематической группы, а на оси абсцисс — количество видов свойственных тому или иному роду данной группы. Кривая круто падает вниз, затем делает перегиб и весьма медленно спускается вдоль оси абсцисс. Такие, в общем довольно однообразные, кривые получаются, будем ли мы изучать все виды и роды какой-либо систематической группы на всем земном шаре, или в одной какой-нибудь местности земного шара, будем ли мы анализировать количество родов и видов растительного или животного царства, ныне живущие или ископаемые формы, флоры и фауны обширных стран, или даже небольшой ограниченной местности, локальные флоры и фауны. Авторы

на рис. 1 своей работы, на стр. 177 указанного английского журнала, приводят кривые соотношений между количеством родов и видов для самых разнообразных групп живых организмов, и все эти кривые имеют в общем один и тот же вид той правильной вогнутой кривой, которая у нас здесь изображена на рис. 1. Так, вышеуказанные авторы дают кривые для следующих групп; для сем. *Compositae* и *Simarubaceae* всего земного шара из растительного мира, для ящериц и для жуков — сем. *Chrysomelidae* всего земного шара из животного мира; для целой флоры Цейлона и Италии, для ископаемой третичной флоры всего земного шара, для *Hymenomycetinae* из грибов, для маленькой локальной флоры окрестностей Кембриджа; при изучении только эндемичных видов какой-либо страны получается тот же результат, т. е. такая же в общем вогнутая кривая числовых соотношений между видами и родами данной страны или данной систематической группы, как показывают выведенные авторами кривые эндемичных форм островов всего земного шара, или эндемичных типов Бразилии, или эндемичных видов сем. *Compositae* на Галапагосских островах: кривая спускается круто вниз большей частью до 5-видового рода и затем более или менее плавно опускается далее вдоль абсциссы, как это видно из вышеуказанного чертежа авторов и что вполне соответствует нашему здесь схематичному чертежу на рис. 1.

Такое же явление наблюдается, если мы будем изучать не количество видов, а величины (площади) ареалов различных родов или видов одной и той же более крупной систематической группы; в каждой систематической группе растительного или животного царства, или той или иной флоры или фауны, имеется несколько типов с очень крупными, но различными по величине, ареалами географического распространения; более значительное количество найдем мы в данной систематической группе ареалов средних по своей площади и более или менее одинаковых; и, наконец, преобладают типы с мелкими ареалами. Если явление это изобразить графически, откладывая на оси ординат количество типов (видов или родов) с равноценными ареалами, а на оси абсцисс величину площадей этих ареалов, то получается такая же вогнутая кривая, о которой говорилось выше (см. фиг. 1). Таким образом количество видов в данном роде или величина ареала видов данного рода представляют однородное явление, под-

верженное определенному математическому закону, выражаемому вышеприведенной вогнутой кривой. Явление это не случайное, а закономерное. Так как количество видов, на которые какой-либо род растения или животного распадается, или величины занимаемых видами данного рода или семейства ареалов представляют величины не случайные, а закономерные, расположенные притом же, повидимому, в геометрической прогрессии, то, если на осях ординаты и абсцисс отложить не абсолютные соответствующие величины, а их логарифмы, должна получиться уже не вогнутая кривая, а наклонная нисходящая прямая линия. Авторы прологарифмовали некоторые из полученных ими ранее вогнутых кривых и действительно получили более или менее прямую линию. Так, на рисунке втором их статьи изображена линия, весьма близкая к прямой, представляющая логарифмы кривой цветковых растений всего земного шара. Такую же, почти прямую, линию получили авторы и для логарифмов кривой *Rubiaceae* (рис. 3) и кривой хризомелид (*Chrysomelidae*) (рис. 4). Отклонения от прямой бывают в особенности в нижней части прямой, но отклонения эти не велики.

По мнению авторов, как видовое количество различных родов данной систематической группы, так и величина ареалов разных видов данной группы могут служить показателем возраста изучаемых форм с точки зрения их эволюции и географического распространения по земному шару. Типы, имеющие в настоящее время обширные географические ареалы или представленные большим количеством видов, по мнению авторов, являются типами уже давно заселившими данную страну или земной шар. Они, по их мнению, успели за этот долгий промежуток и занять соответствующую обширную площадь распространения в изучаемой стране, или на всем земном шаре, и разбиться на этой площади на многие более мелкие таксономические единицы путем эволюции, для выявления которой нужно определенное время. Наоборот, моноtypные роды или биологические типы с очень малыми ареалами географического распространения, большей частью, по мнению авторов, являются типами молодыми, отделившимися от полиморфных типов с широкими ареалами; они не успели еще в свою очередь распространиться в данной стране, или на всем земном шаре, и в процессе эволюции разбиться на более мелкие таксономические единицы. Сам процесс

эволюции, в представлении Willis и Yule, есть процесс не случайный, а закономерный (следовательно, номогенез¹⁾ — в смысле Л. С. Берга), выражаемый выпуклыми кривыми вполне определенного типа и их логарифмами; процесс этот идет в геометрической прогрессии и не зависит большей частью от влияния окружающих физико-географических условий страны

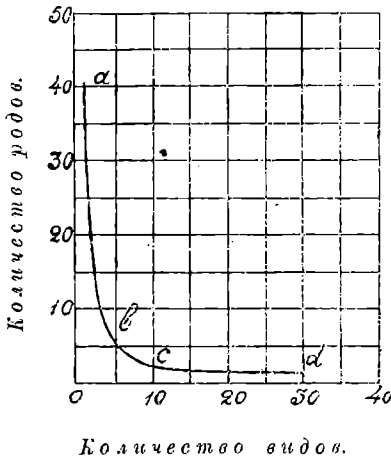


Рис. 1. Идеальная кривая Willis and Yule.

или всего земного шара. Эти окружающие условия лишь оказывают косвенное влияние на закономерный ход эволюции, производя отклонения в ту или иную сторону от самого хода эволюции, например, ограничивая местами ареал распространения, или, наоборот, благоприятствуя его чрезмерному расширению, ограничивая распыление данного типа на более мелкие таксономические единицы или, наоборот, способствуя более энер-

1) См. Л. С. Берг. Номогенез или эволюция на основе закономерностей. Петербург. Гос. Издат. 1922, стр. VIII + 206. Труды Геогр. Инстит. Т. I. Интересная книга эта обратила на себя внимание многих биологов и подвергается страстной критике. Не вдаваясь в детали воззрений автора, я считаю основную мысль книги вполне правильной. Эволюция — это такое же закономерное явление на нашей планете, как и закономерные явления физики или химии или как явления астрономии во вселенной. Но законы эволюции не те же, что законы химии и физики. Мы их еще не знаем, но из этого следует одно — их нужно изучать, исследовать, а не непременно все сводить на химию и физику. Единственный путь к познанию законов эволюции, на мой взгляд, есть путь математического анализа, и биолог в этом вопросе должен прежде всего протянуть руку математике или сделаться самому математиком, овладеть методами высшей математики.

гичному расообразованию и дроблению данного типа на мелкие виды или расы. Вероятно, этими-то воздействиями внешней среды и объясняются мелкие отклонения в ходе вогнутой эволюционной кривой или отклонения логарифмированной кривой от идеальной прямой линии. Но, по мнению авторов, только этим и ограничивается воздействие внешних условий на ход эволюции, которая идет независимо от таковых по закону выведенной ими вогнутой кривой; кривая эта состоит из трех частей (см. рис. 1): от *a* до *b* кривая почти прямо падает вниз, от *b* до *c* получается крутой изгиб (поворот) и от *c* до *d* кривая плавно медленно опускается или идет почти параллельно оси абсцисс. Поворотный пункт кривой находится обыкновенно близ числа 5 на оси абсцисс. И как мы видели выше, кривая эта, по исследованиям вышеупомянутых авторов, универсальна для различных групп растительного и животного царства, для всего земного шара и для отдельных флористических и фаунистических областей, крупных или малых, общих или строго локальных, что, как говорят авторы, может легко каждый проверить на любом примере.

Заинтересовавшись последним заявлением авторов, я попробовал на нескольких новых примерах проверить применяемый авторами метод вычисления „эволюционных кривых“. Я взял семейство крестоватных всего земного шара и по Dalla Torre и Harms¹⁾ вывел кривую этого семейства для всего земного шара (см. рис. 2); затем я вывел такие же кривые для сем. *Cruciferae* отдельных стран земного шара, а именно для Кавказа, пользуясь работой Н. А. Буша²⁾, для Европейской России, воспользовавшись работой Б. А. Федченко и А. Ф. Флерова³⁾, для Алтая — работой П. Н. Крылова⁴⁾, для флоры Манчжурии — работой В. Л. Комарова⁵⁾ и для Туркестана — работой Б. А. Федченко⁶⁾.

1) Dalla Torre et Harms. Genera Siphonogamarum. Fascic. Tertius. Lipsiae. 1901, стр. 181—192.

2) Н. А. Буш. *Rhocadaleae* и *Sarraceniales* Флоры Кавказа, в Н. Кузнецов, Н. Буш и А. Фомин. Flora caucasica critica. III. 4. Юрьев, 1904—1910 гг., стр. XLIX—LXIV.

3) Б. А. Федченко и А. Ф. Флеров. Флора Европейской России. Петербург, 1910, стр. 449—491.

4) П. Н. Крылов. Флора Алтая и Томской губ. Том I. 1901, стр. 63—118.

5) В. Л. Комаров. Флора Манчжурии. Том II, ч. I. Петербург. 1903, стр. 386—387.

6) Б. А. Федченко. Растительность Туркестана. Петроград. 1915, стр. 434—472.

Полученные мною кривые изображены на прилагаемом рис. 2; рассматривая этот рисунок, мы видим, что кривая *Cruciferae* отклоняется в своем ходе от той идеальной вогнутой кривой, которую вывели Willis и Yule для различных явлений, изображающих эволюцию и географическое распространение животных и растений, и отличается и от тех конкретных примеров, которые они приводят в своем труде на рис. 1 своей работы. Часть *a—b* кривой совпадает с *a—b* идеальной кривой рис. 1, часть *c—d* иногда местами уклоняется от таковой же части идеальной кривой, часть же *b—c* имеет ряд выступов и понижений, не просто круто загибается,

большой частью, идет плавно вдоль оси абсцисс. Поэтому авторы, начиная с числа 4 или 5, отлагаемого по оси абсцисс, брали уже не абсолютные числа, а округляя их, и далее по оси абсцисс наносили лишь десятки, а не единицы. Я нанес на своем рисунке полученные при всех подсчетах абсолютные числа, и вот почему мои кривые имеют в деталях несколько иной вид, чем кривые Willis и Yule. Но вот что интересно: что все кривые *Cruciferae*, берем ли мы *Cruciferae* всего земного шара или отдельных флористических областей, именно в этих отклонениях от идеальной вогнутой „кривой эволюции“ более или менее подобны между собой. Так, например,

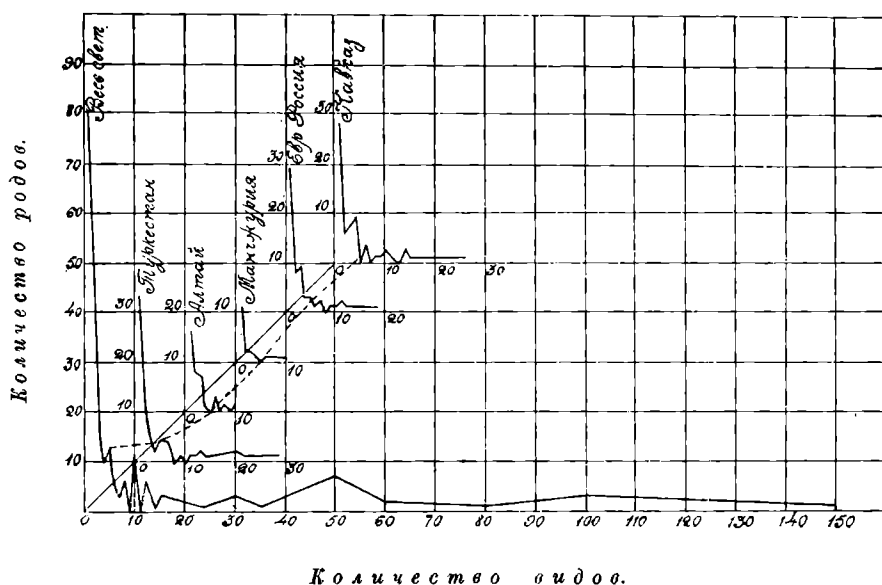


Рис. 2. Кривая сем. Крестоцветных (*Cruciferae*) всего земного шара, Туркестана, Алтая, Манчжурии, Европейской России и Кавказа.

а проходит значительными скачками, то опускается, то повышается больше нормы. Впрочем, подобные же отклонения от идеальной вогнутой кривой наблюдали и Willis и Yule, и на их рис. 1 мы в особенности замечаем подобные, но в гораздо меньших размерах, отклонения на кривой ящериц, на кривой *Simarubaceae*, на кривой эндемических видов *Compositae* Галапагосских островов и отчасти на кривой *Hymenoptera* и *Chrysomelidae*. В тексте авторы сами замечают, что первая часть кривой весьма правильно падает примерно до числа 3, 4, далее начинаются уклонения в особенности ощутительные в крутом изгибе кривой, между 4 и 6, и далее в третьей части кривой она,

на кривой всех *Cruciferae* земного шара мы видим уклонение вверх (зубец) против числа 8 координаты абсцисс; но такое же уклонение вверх (зубец) мы видим и для кривой *Cruciferae* Алтая, отчасти Кавказа. Между числами 1—10, отлагаемыми по оси абсцисс мы в вогнутой части кривой (*b—c*) имеем для всего сем. *Cruciferae* три понижения и три повышения; и, большей частью, такие же понижения и повышения именно в этой части кривой (*b—c*) мы видим у *Cruciferae* Туркестана, Алтая, Европейской России, Кавказа. В горизонтальной части кривой (*c—d*) всех *Cruciferae* мы видим выступы, отклоняющие кривую от ее идеального хода в 5 местах; в той же горизонтальной части кривой (*c—d*) *Cruciferae*

Туркестана мы замечаем 2 отклонения, а Европейской России и Кавказа — одно отклонение.

Я попробовал тогда вывести подобные же кривые для сем. *Ranunculaceae* всего земного шара¹⁾, а также Туркестана²⁾, Алтая³⁾, Манчжурии⁴⁾, Европейской России⁵⁾ и Кавказа⁶⁾, пользуясь теми же литературными источниками. Результаты моих вычислений представлены на рис. 3. Кривые получились опять более или менее подобные между собой, но совершенно другого типа, чем для *Cruciferae*, и еще более отличающиеся от идеальной кривой, изображенной, согласно Willis и Yule, на рис. 1. Кривые *Ranunculaceae*, как видно из рис. 3, имеют очень короткую часть *a—b*, т. е. иначе говоря среди этого типа гораздо

у *Ranunculaceae* Туркестана, Алтая, Манчжурии.

Полученные мной кривые для двух семейств растительного царства в общем не опровергают интересные результаты исследований Willis и Yule, а лишь их детализируют и, мне кажется, наталкивают на дальнейшие исследования в этом направлении. В общем они подтверждают основную мысль английских ученых, что числовые величины систематических групп и ареалы растительного и животного мира представляют величины не случайные, а закономерные, выражаемые какой-то определенной кривой; они подтверждают также основной вывод английских ученых, что эволюция, выражаемая такими кривыми, идет, прежде всего, под

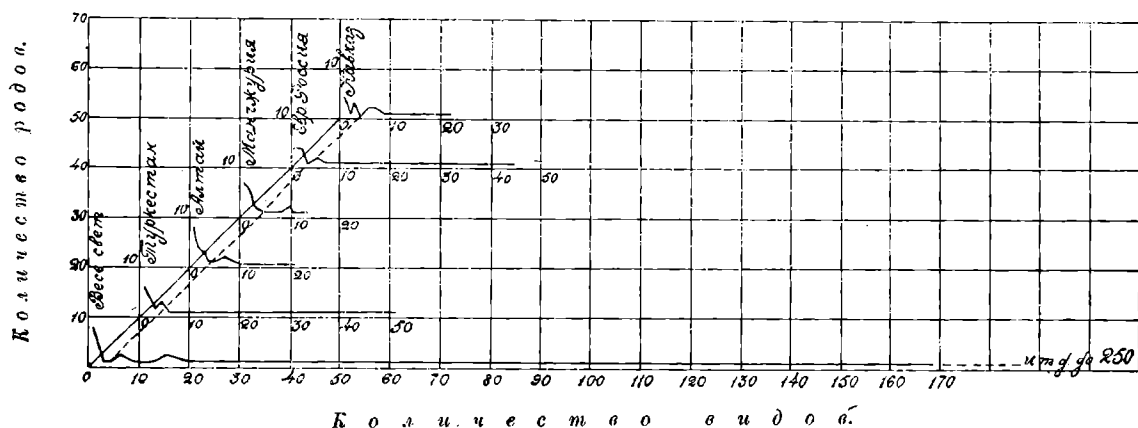


Рис. 3. Кривая сем. Лютиковых (*Ranunculaceae*) всего земного шара, Туркестана, Алтая, Манчжурии, Европейской России и Кавказа.

меньше монотипных родов, чем среди *Cruciferae*, или вообще среди большей части исследованных Willis и Yule типов растительного и животного мира. В перегибе кривой (*b—c*), в начале горизонтальной части кривой (*c—d*) имеются 1—2 выступа, как во всем сем. *Ranunculaceae*, так и среди *Ranunculaceae* отдельных стран. Например, два выступа кривой (после *b*) мы замечаем у *Ranunculaceae* всего земного шара и у *Ranunculaceae* Кавказа (но уже не после *b*, а после 2). Один выступ обнаруживается

влиянием внутренней организации растений и животных, а не внешних причин: кривые *Cruciferae* разных стран отличны от кривых *Ranunculaceae*, но между собой те и другие тождественны.

В методе вывода кривых, примененном Willis и Yule, имеется, однако, одна большая неточность; а именно Willis и Yule рассматривают монотипные роды, как роды новейшего происхождения, отделившиеся от полиморфных родов и не успевшие еще далее расплыться в систематические единицы низшего порядка и распространиться по земному шару или в пределах давней флоры, а полиморфные роды рассматриваются авторами, как роды, уже давно происшедшие и широко расселившиеся по земному шару. Предпосылка эта не точна. Конечно, среди монотипов есть не мало форм генетически новейшего про-

1) Dalla Torre et Harms, l. c., стр. 164—167.

2) Б. А. Федченко, l. c., стр. 406—420.

3) П. Н. Крылов, l. c., стр. 4—47.

4) В. Л. Комаров, l. c., стр. 318—321.

5) Б. А. Федченко и А. Ф. Флеров, l. c., стр. 413—439.

6) Н. А. Буш. *Ranales* Флоры Кавказа, l. c., III, 3. 1901—1903, стр. XII—XVII.

исхождения, но не редко монотипами или родами с ограниченными ареалами распространения являются роды древние, угасающие, осколки, остатки родов, в прежние геологические эпохи имевших обширные ареалы географического распространения и представленные в былое время большим количеством, ныне вымерших, видов (напр., *Sequoia*, *Ginkgo* и др.). Поэтому, при выводе кривых соединять все монотипы в одну рубрику нельзя и надо при вычислении монотипов выделить монотипы древние и отдельно считать их число от монотипов новейшего происхождения. Также и полиморфные роды если сами по себе, может быть, и давно уже появились на земном шаре, но виды их молодого новейшего происхождения. Полиморфные группы — это те, которые в нынешний геологический период достигли максимума расцвета и в смысле видообразования, и в смысле географического своего распространения по земному шару. Этим, мне кажется, и объясняется разница кривых *Cruciferae* и *Ranunculaceae*. Если среди *Cruciferae* многие монотипные роды, может быть, и можно признать за роды новейшего происхождения, то среди *Ranunculaceae* нет ни одного монотипного рода, который можно было бы считать новейшего происхождения; все

это роды древние, реликты третичного периода, что явствует и из их морфологической организации и из их ограниченных и разрозненных ареалов географического распространения. Да и все сем. *Ranunculaceae* — семейство весьма древнее, видообразовательный процесс среди которого, большей частью, давно угас, и только среди более совершенных в морфологическом отношении и сильно полиморфных родов (вроде *Aconitum* или *Delphinium*) еще и ныне в определенных местностях земного шара далее идет энергично процесс видообразования и расчленения этих более юных типов сем. *Ranunculaceae* на расы, элементарные виды, разновидности и проч. Вот почему я и избрал такие два противоположные в эволюционно-географическом отношении типа растений, как *Cruciferae* и *Ranunculaceae*, для проверки выводов английских ученых, и несколько не удивлен, что „эволюционные кривые“ этих двух семейств так не похожи друг на друга и так резко отклоняются от идеальной вогнутой кривой, выведенной Willis и Yule.

Дальнейшая разработка метода построения таких кривых, я надеюсь, еще более осветит нам вопрос эволюции видов с точки зрения закономерного развития органического мира земного шара.

Современное состояние почвоведения в России, его недостатки и потребности.

Проф. К. Д. Глинка.

Почва является основой сельского хозяйства, а сельское хозяйство — основа нашего благосостояния. Истина эта как будто бы не требует доказательства, и тем не менее она еще не достаточно проникла в общее сознание, недостаточно усвоена и государственными органами, которым интересы русского сельского хозяйства должны быть близки. Мы утверждаем это положение на следующих данных: если бы сказанное выше было ясно, то следовало бы сделать отсюда логические выводы, которые напрашиваются сами собой.

Если почва есть основа сельского хозяйства, то интересы последнего требуют

изучения почвы. Если на сельском хозяйстве зиждется благополучие России, то на изучение почвы нужно обратить сугубое внимание. Кажется это ясно.

Что же дает нам русская действительность, можем ли мы сказать, что внимание государства обращалось когда нибудь в эту сторону, что государственные органы сколько нибудь серьезно интересовались основой русского сельского хозяйства. К сожалению, почти вся история почвоведения дает на эти вопросы отрицательный ответ. Если кто нибудь в России интересовался почвами и их изучением, то это были научные общества и губернские

земства. Они дали возможность русскому почвоведу создать те руководящие идеи, которые легли в основу не только русских, но и западноевропейских работ.

Классическая работа В. В. Докучаева „Русский чернозем“ была начата и закончена благодаря содействию Вольного Экономического Общества, другие теоретические воззрения того же ученого развились на исследовании нижегородских почв, возникшем по инициативе Нижегородского губернского земства. Если бы в России не было земских исследований и исследования русского чернозема, мы и до сих пор не имели бы сколько нибудь приближающейся действительности почвенной карты Европейской России. И до последнего времени крупными пробелами на этой карте являлись не земские губернии, каковы Могилевская, Витебская, Минская, Донская область и прочие. А почвенной карты Азиатской России мы и до сих пор не имеем, так как на местах не было тех органов, которым были бы близки интересы земли, а государство в лице бывшего Переселенческого Управления, вступило на путь научного обследования колонизируемых территорий только в последние перед войной годы (1908—1914).

Между тем, казалось бы, не только интересы сельского хозяйства, но и интересы агрономического опытного дела, колонизации, сельско-хозяйственной мелиорации, землеустройства, земельного кадастра, лесокультурных мероприятий и районирования настойчиво требовали и требуют в настоящее время изучения русских почв.

Мы должны основательно знать свои земельные богатства, их географию и топографию, затем должны иметь ясное представление о свойствах и жизни различных почвенных типов России. Только при таких условиях мы можем отвечать на те практические запросы, которые ставит нам жизнь. Не следует забывать, что практически полезные приложения появляются только тогда, когда хорошо разработана теория.

Знаем ли мы, однако, о почвах России все то, что нам надлежит о них знать.

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, проследим вкратце путь развития русского почвоведения, и тогда нам будет ясно, что сделано русскими исследователями, что предстоит еще сделать и какие пути можно наметить для выполнения тех задач, которые стоят перед русскими почвоведом, как исполнителями государственно-необходимых мероприятий.

Родоначальником русского почвоведения,

по справедливости, должен считаться проф. В. В. Докучаев (1846—1903 гг.), основные положения которого были формулированы в конце 70 и начале 80 годов истекшего столетия.

Одним из этих положений является идея о географичности почв, возникающая у автора, как результат личного его знакомства с распределением в пространстве почв Европейской России.

Если вдуматься глубже в идею о географичности почв, то не трудно сделать из нее несколько чрезвычайно важных логических выводов. Прежде всего понятно, что если на распределение почв в пространстве влияют элементы климата (тепло и влага), то почвы должны изменять свои свойства не только под влиянием тех перемен в тепле и влаге, которые совершаются при изменении широты и долготы или абсолютной высоты местности, но и тех, которые зависят от небольших сравнительно колебаний рельефа, так как очевидно, что микроклимат, как выражающийся в настоящее время, то есть комбинация температуры и влаги у самой почвы и внутри ее меняется, несомненно, даже при небольших изменениях рельефа. Таким образом понятно, что из идеи о географичности почв вытекает идея о их топографичности, то есть о тесной связи между характером почвы и рельефом местности. Так как далее местные изменения элементов климата зависят не только от рельефа, но и от типа растительности (например лес и степь), то отсюда вытекает идея о необходимости закономерной связи между почвой и растительностью. Наконец, так как нагревание и охлаждение, равно как увлажнение и высыхание земной поверхности, в известной мере зависят и от материнской породы (механический состав, окраска), то ясна также связь между почвой и материнской породой.

Но и климат, и рельеф, и растительность земной поверхности, как известно, не постоянны. Иногда в недавнем, а иногда и в достаточно отдаленном от нас геологическом прошлом все эти факторы почвообразования могли быть существенно иными, и там, где суша существует давно, почвенный покров мог изменять свою физиономию, то более или менее резко, то относительно слабо. Даже в том случае, когда почвообразователи не менялись совершенно за большой период времени, продолжительность развития почвенного процесса должна была оказывать влияние на характер почвы. Отсюда вытекают два

вывода: один, говорящий о связи почвенного покрова с возрастом и геологической историей той или иной части поверхности земли, а другой о необходимости эволюции почвенного покрова при изменении условий почвообразования. Факт такой эволюции впервые был отмечен акад. Коржинским в черноземной степи при завоевании последней лесом. Изменение чернозема в этом случае в сторону подзолистого типа названо было деградацией черноземной почвы.

Но едва ли не самым существенным выводом из положений о географичности почв является идея о том, что почва есть особое естественно-историческое тело.

Утверждение почвы, как особого естественно-исторического тела поставило перед исследователями целый ряд совершенно определенных задач.

Обратившись к изучению почвы, как особого тела природы, русский почвовед должен был приступить к изучению свойств этого тела, а так как проще всего и легче всего оказалось изучение внешних свойств, то есть морфологии, то на эту морфологию и было обращено прежде всего внимание. Знакомство с последней показало, что почва имеет собственную физиономию, которая отличает ее от других рыхлых образований и земной поверхности, и океанических глубин. Физиономию почвы, рисующуюся исследователю в вертикальном разрезе, стали называть строением почвы, и изучение строения почвы сделалось с тех пор обязательным для почвоведов. Благодаря этому русское почвоведение накопило огромное количество данных по морфологии почвенных образований, данных, которыми почти не располагало западно-европейское и сев.-американское почвоведение. Морфологические исследования позволили русскому почвоведу точнее и определеннее отграничить в природе друг от друга почвенные образования различного характера и таким образом способствовали более точному уяснению, как географии, так и топографии русских почв.

Отличия отдельных горизонтов одной и той же почвы и неодинаковое строение почв различных географических положений заставили русского исследователя искать причин этих внешних различий, заставили его обратиться к изучению внутренних свойств почв. Прежде всего и резче всего различие выражалось в цветовой окраске, а так как последняя в наших почвах вызывается, главным образом,

органическими веществами, т. е. почвенным перегноем, то исследования направлялись первоначально по пути определения количества перегноя в почвенных образованиях различных климатических зон. Эти исследования отметили определенную закономерность в количественном распределении перегноя по территории России, что позволило Докучаеву установить в пределах Европейской России, а затем и фиксировать на карте, так называемые изогумусовые полосы, направление которых оказалось более или менее совпадающим с направлением установленных позже почвенных зон России.

При изучении строения отдельных почвенных образований оказалось затем, что и в пределах почвенного разреза распределение гумуса подчинено известным закономерностям и представляет неодинаковую картину в зависимости от типа почвы.

Но, конечно, одного изучения количества гумуса для характеристики почвенных образований было недостаточно. Русский почвовед должен был, исходя из основных идей Докучаева, утверждать, что и качество гумуса не может быть одинаковым у различных почвенных образований. В сознании правильности этого положения, русские почвоведы делали попытки подходить к решению этого вопроса, но исчерпывающего ответа на него пока не получили, хотя правильность указанного выше положения и подтверждалась предпринятыми исследованиями.

Но почва состоит не из одних органических комплексов. Последние хотя и играют в них существенную роль, однако количественное содержание их не велико. Количественно преобладают в ней части минеральные, а потому понятно, что русский исследователь должен был остановиться и на этом вопросе. И к нему он подошел несколько иначе, чем делал это в огромном большинстве случаев западно-европейский почвовед, так как ему вскоре же сделалось ясным, что если почва складывается из нескольких горизонтов, генетически между собой связанных, то скольконибудь полное представление о химической природе почвы можно получить лишь тогда, когда химическое исследование захватывает не один какой-либо горизонт почвы, а все их, каждый в отдельности, в том числе и материнскую породу.

Пользуясь таким методом, русский почвовед изучил с химической стороны многие из своих почвенных типов и разновидностей, но это его удовлетворить не могло.

Указанные химические исследования не в состоянии были, конечно, ответить на вопрос из каких минералов слагается почва и какие соединения являются характерными для почв вообще и для каждого из почвенных типов в отдельности. Базируясь на основных положениях Докучаева, он должен был сознавать, что если почва есть своеобразное природное тело, то и реакции, протекающие в почве, должны быть своеобразны и должны давать также соединения, которые типичны только для почв и не типичны для более глубоких поясов земной коры.

Реакции, протекающие в органической составной части почв, в их конечных результатах, сделались ясными для почвоведов, благодаря работам микробиологов, из коих на первое место, по справедливости, нужно поставить русского ученого С. Н. Виноградского и его ученика В. Л. Омелянского. Благодаря их работам и ряду других для почвоведов стало ясно, что конечный распад органического вещества приводит к минерализации последнего, т. е. к образованию простых солей (угольной, серной, азотной, фосфорной, хлористоводородной кислот), а эти соли почвовед непосредственно усматривал на поверхности и в разрезах своих степных и пустынно-степных почв. Таким образом он мог сделать вывод, что получение простых солей есть одна из типичных особенностей почвообразования, но ему было ясно в то же время, что солеобразованием дело не ограничивается, что в процессе почвообразования должны получаться и другие соединения, несвойственные глубинным поясам земной коры.

Изучение явлений выветривания давно уже давало возможность утверждать, что сложные силикаты и алюмосиликаты материнских пород, выветриваясь, довольно легко освобождают железо и марганец, которые выделяются в продуктах выветривания в форме разнообразных гидратов. При некоторых, пока еще недостаточно выясненных условиях, происходит и освобождение глинозема, который также выделяется в форме гидрата. Таким образом намечается еще одна группа соединений, характерных для коры выветривания.

Точно также давно было известно, что типичным продуктом выветривания большинства алюмосиликатов является глина, но далеко неясным представлялся тот путь, который проходит выветривающийся алюмосиликат до получения из него каолина или другой какой-либо глины.

Русскому исследователю удалось по-

казать на ряде примеров, что любой алюмосиликат, являющийся средней солью кремнеглиноземной кислоты, раньше чем перейти в свободную кислоту (глину), проходит целый ряд промежуточных стадий, в виде кислых солей, что, таким образом, одной из типичных реакций почвообразования является гидролиз, а типичной группой соединений коры выветривания представляется группа кислых солей, непрерывно меняющих свой состав, соединений, которые позже акад. А. Е. Ферсманом были названы мутабильными.

Если прибавить к сказанному, что таковыми же являются и органические комплексы почвы, то можно утверждать, что почва представляет царство мутабильных соединений.

Наряду с ними она содержит и такие конечные продукты распада, которые неспособны к дальнейшим изменениям при условиях земной поверхности. В связи с этим у акад. В. И. Вернадского возникла мысль о необходимости ожидать в почвах накопления таких элементов, которые мало типичны для горных пород и должны характеризовать кору выветривания.

Возвращаясь к вопросу о связи между климатом и почвой, необходимо отметить, что влияние влаги на почву проявляется более отчетливо и наглядно, чем влияние температуры. Вода в почве, как правильно было отмечено Г. Н. Высоцким, то же, что кровь в живых организмах, а потому понятно, что русские исследователи всегда интересовались вопросами о водных свойствах почвы. Этим вопросам посвящен целый ряд работ (Измайльский, Морозов, Высоцкий, Лебедев, Оппок, Сперанский и Крашенинников, Зибольд, Отоцкий, Коссович и друг.).

Русскому исследователю (П. В. Отоцкому) наука обязана разъяснением вопроса о влиянии леса на грунтовые воды.

Вода, соприкасаясь с почвой, отнимает от нее некоторые элементы как органического, так и минерального характера и растворяет находящиеся в ней соли. Таким путем возникают почвенные растворы. Изучением почвенных растворов занимались и западно-европейские и американские ученые, но только у русских исследователей этого вопроса (Захаров) возникла мысль о том, что эти растворы не могут быть одинаковы у почв различных климатических зон, а отсюда возникла попытка выяснить, чем отличаются почвенные растворы подзола от таковых же черновозема, каштановых почв, солонца и т. д. и нельзя ли использовать данные о почвен-

ных растворах для характеристики отдельных типов почвообразования.

Когда в западной Европе начала развиваться коллоидная химия и возникли попытки ввести учение о коллоидах в почвоведение, русские исследователи приняли участие в разработке и этих вопросов и здесь они заняли ту позицию, которую должны были занять последователи идей Докучаева. В целом ряде работ К. К. Гедройца, посвященных почвенным коллоидам, мы встречаемся с попытками объяснить, исходя из свойств коллоидов, генезис и некоторые химические свойства почвенных типов, каковы латериты, подзолы и особенно солонцы.

Учение о почвенных зонах было впервые выработано Н. М. Сибирцевым, а позже удалось разбить русские почвенные зоны на подзоны, а также установить и почвенные провинции.

Почтутно с изучением почвенных зон оказалось возможным установить и некоторые закономерности в размещении по элементам рельефа почв соседних зон, наблюдаемые при переходе одной зоны в другую (Г. М. Тумин).

Русский почвовед не ограничился, однако, установлением зон, подзон и провинций. Считаясь с меняющимися условиями рельефа в пределах каждой зоны, он должен был внимательно отнестись и к топографии почв внутри зон, при чем оказалось, что замеченные изменения в характере почвы вызывают не только сравнительно крупные, заметные глазу колебания рельефа (макрорельеф), но и мелкие, почти не подмечаемые глазом, изменения рельефных черт (микрорельеф).

Впервые связь между микрорельефом и почвенным покровом наглядно выступила при изучении пустынно-степных пространств, где и возникло прежде всего представление о почвенных комплексах, т. е. о закономерном сочетании необычайно нестрого почвенного покрова с элементами микрорельефа. Позднее, при изучении почв Западной России, удалось показать, что отдельные почвенные зоны и подзоны характеризуются своеобразными комплексами, что дает возможность по отдельным элементам почвенного покрова устанавливать принадлежность той или другой территории к определенной почвенной зоне.

Параллельно с изучением горизонтальных почвенных зон развивалось учение о вертикальных зонах, т. е. о тех закономерных изменениях почвенного покрова, которые наблюдаются при постепенном поднятии с равнин на вершины горных

хребтов. Кавказ, Сибирь и Туркестан доставили богатейший материал по этому вопросу.

Изучая географию почв, русский почвовед всегда ясно представлял себе, как тесно спаяны явления почвенной географии с явлениями ботанической географии и даже зоогеографии и предугадывал тот величавый синтез естествознания, который в последнее время начинает выплывать в учение о географических ландшафтах.

Еще в 1893 г. Докучаев писал, что „лучшую и высшую прелесть естествознания“, „ядро истинной натурфилософии“ составляет та „генетическая, вековечная и всегда закономерная связь, какая существует между силами, телами и явлениями, между мертвой и живой природой, между растительным, животным и минеральным царствами, с одной стороны, человеком, его бытом и даже духовным миром — с другой“.

Такие связи, правда, отмечались еще в 1804 г. Александром фон Гумбольдом, но последний совершенно исключал из цепи закономерно связанных объектов и явлений минеральную оболочку земного шара, его эпидерму, которая, как он полагал, не обладает свойством, подобно живым организмам, закономерно размещаться в пространстве.

„Нам кажется, — писал Докучаев в цитированной выше работе, — что ядром учения о соотношениях между живой и мертвой природой, между человеком и остальным как органическим, так и минеральным миром, должно быть поставлено и признано современное почвоведение, понимаемое в нашем, русском, смысле этого слова“. И, действительно, трудами наших отечественных ученых доказано, что почвы и грунты есть зеркало, яркое и вполне правдивое отражение, так сказать, непосредственный результат совокупного, весьма тесного, векового взаимодействия между воздухом, землей — с одной стороны, растительными и животными организмами и возрастом страны — с другой — этими отвеченными и ныне действующими почвообразователями.

Эти идеи Докучаева не могли не оказать самого сильного влияния на русские работы в соприкасающихся областях естествознания: ботанической географии, фитосоциологии, лесоводства, частью зоогеографии и географии вообще, и, действительно, в работах целого ряда русских ботаников и лесоводов мы можем проследить влияние этих идей. Современный русский фитосоциолог все больше и

больше присматривается к географии и топографии почв и все чаще устанавливает связи между почвенными и растительными покровами. Тоже наблюдается и в работах русских луговедов.

„Богатый, собранный лесоводами, материал, которому нет равного по отношению других типов растительности, дал возможность Г. Ф. Морозову создать совершенно самостоятельно стройнее учение о лесе, „как социальном организме“. С этого момента идея фитосоциологии стала на твердую почву, и есть полное основание думать, что ее развитие в дальнейшем вполне обеспечено“.

Если же мы ознакомимся с работами Морозова и его учеников, то увидим, какая важная роль отводится в этих работах вопросам почвоведения и как тесно сплывается здесь учение о почвах с учением о лесе.

„В моей жизни, говорил сам Морозов, это учение (Докучаева) сыграло решающую роль и внесло в мою деятельность такую радость, такой свет и дало такое нравственное удовлетворение, что я и не представляю себе свою жизнь без основ Докучаевской школы в воззрениях ее на природу. Природа сомкнулась для меня в единое целое, которое познать можно только стоя на исследовании тех фактов, взаимодействие которых и дает этот великий синтез окружающей нас природы. Правда, дело касается преимущественно почвы, но мне кажется, что и нет в природе никакого другого факта или явления, которое в данное время так конкретно показывало значение географического синтеза“.

В меньшей мере русское почвоведение оказало влияние на зоогеографические работы, но и здесь мы можем отметить ряд исследований, которые стоят в тесной связи с изучением почвы. Мало того, новейшие работы Малигонова по изучению пород рогатого скота в Донской и Кубанской областях показали, что признаки местных пород стоят в тесной связи с признаками преобладающих почв.

В последнее время, как известно, география начинает признавать объектом своего изучения ландшафты, то есть закономерные комбинации различных явлений природы. У русского географа основой этих ландшафтов, несомненно, будет почва.

„Для географа важность понимания почвенного покрова страны трудно переоценить“, пишет проф. А. А. Борзов. „Почва самый чуткий показатель малейших модификаций рельефа, степени увлаж-

нения, прогревания и тому подобное; она же в первую очередь определяет состав и границы растительного покрова местности, является одной из определяющих причин направления и размаха деятельности человека (на очень многих стадиях культуры).“

Едва ли можно сомневаться в том, что в ближайшем будущем и русские микробиологи должны будут связать свою работу с изучением почв, что и для них возникнет вопрос если не о географии микроорганизмов, которые в большей степени космополитичны, чем какие бы то ни было другие живые организмы, то о географии и топографии микробиологических процессов, их энергии, преобладании одних процессов над другими и прочее. Некоторые факты в этом направлении уже имеются, но для скольконибудь широких обобщений в этой области материала еще очень мало.

Русское почвоведение, наконец, всегда близко стояло к геологии и делало даже попытки помочь последней в реставрации физико-географических условий минувших геологических периодов. И на самом деле, если современные почвы соответствуют определенным климатическим условиям, то такое же положение было и во все геологические периоды, а потому изучение ископаемых и древних почв способно осветить обстановку тех геологических периодов, среди толщ которых, такие образования были найдены, и этим путем помочь воскрешению географических ландшафтов отдаленного прошлого.

Из всего сказанного вывод ясен: не смотря на исключительно неблагоприятные условия, в которых приходилось работать русским почвеводам, они сделали очень много. Тем не менее многое еще и предстоит сделать.

Изучение почвенного перегноя далеко нельзя считать законченным, а перегной представляет ту деятельную часть почвы, от которой зависит ряд важнейших ее свойств, с которыми связано и развитие почвы и ее дальнейшая жизнь и эволюция. Мы не знаем и до сих пор, чем отличаются перегнойные вещества подзола от таковых же чернозема, каштановой почвы, солонча и прочее, а знать это необходимо.

Не все ясно и в области процесса образования перегноя. Какие факторы участвуют в этих процессах, какова роль бактерий, грибов и других живых организмов, в точности неизвестно, да и вообще микрофлора и особенно микрофауна почвы не изучены в достаточной степени. Мы совершенно не знаем, каковы качествен-

ные и количественные различия микрофлоры и микрофауны в различных типах почвообразования.

Остается почти не затронутым и вопрос о том, какие химические элементы скопляются в золе перегноя. Правильнее говоря, мы имеем некоторое представление о так называемых шаблонных элементах (K, Na, Ca, Mg, Al, Fe, P, S, N, C, O, Cl), а между тем в золе растений найдены и многие другие, в том числе Zn, Cu и проч. Присутствуют ли эти другие элементы в золе гумуса, мы еще не исследовали.

Многое предстоит еще выяснить и в области превращения отдельных минералов под влиянием того или иного процесса почвообразования. Каковы конечные продукты этих превращений, каковы промежуточные стадии, можно ли и в какой мере рассчитывать на новообразования, в частности на формирование коллоидных силикатов и алюмосиликатов. Все это чрезвычайно важно для понимания жизненных процессов почвы, для оценки ее поглощательной способности и проч.

Не все ясно и в области физики почвы, ее отношений к воде, к теплоте и так далее.

Особенно же много вопросов ставит почвоведу жизнь почвы. Пока мы не будем знать, как живет почва изо дня в день и из года в год, мы не подведем точного базиса и под те наблюдения, которые делаются опытами агрономическими учреждениями над культурами тех или иных растений.

Водный режим почвы, тепловой ее баланс, микробиологические и химические процессы, непрерывно протекающие в почве, изменение почвенных растворов, состава почвенного воздуха — вот ряд вопросов, которые стоят перед современным почвоведом, интересующимся жизнью русских почв.

География и топография почв Европейской и Азиатской России ждет еще многих исследователей. Нужно сказать, что имеющаяся почвенная карта Европейской России далеко не соответствует нашим современным фактическим знаниям и теоретическим представлениям; во многих случаях она является более или менее условной. Мы еще не изучали ряда губерний в почвенном отношении, мы не имеем пока возможности разграничить на карте климатические варианты наших подзона и даже черноземов. Для Азиатской России мы имеем пока только карту почвенных зон, то есть общее представление о той

географической закономерности, которая существует по отношению к почвенным образованиям упомянутой территории. Много встречено оригинального в почвенном покрове Азиатской России по сравнению с Европейской, но это оригинальное очень мало изучено.

Многие вопросы почвенной топографии еще стоят перед исследователем, как и вопросы эволюции почвенных процессов. Кое-где намечены вехи для будущих работ, но самые работы еще впереди.

Вот краткий перечень тех главнейших вопросов, которые требуют ответов, нужных не только почвоведу-теоретику, но и агроному-практику. Я затрагиваю эти вопросы в краткой форме, даю лишь простой их перечень в надежде, что мои коллеги осветят более подробно некоторые из затронутых мною вопросов.

Кроме всего выше изложенного, существенно необходима выработка общепринятых методов исследования, классификационных схем. Эта область требует также большой коллективной работы.

Ряд вопросов почвоведения может быть разрешен путем лабораторных исследований при существующих и будущих кафедрах почвоведения в высших школах. Однако, существования кафедр почвоведения недостаточно.

Для изучения почвенного покрова России, для объединения методов исследования, для установления однородной терминологии существенно необходимо создание учреждения того-же типа, какое существует у нас для изучения геологического строения страны.

Почвенный Институт — мечта русского почвоведов в течение 40 лет. Еще Докучаев ясно сознавал необходимость такого исследовательского Института во всероссийском масштабе, и попытки организации этого учреждения делались неоднократно в течение последнего десятилетия, но воз и ныне там, где он был 40 лет тому назад.

С Почвенным Институтом должны быть связаны Центральный Почвенный Музей, лаборатория и библиотека, где каждый работающий почвовед мог бы получить материал для сравнения, мог бы проделать необходимую аналитическую работу, мог бы найти всю необходимую для него литературу. Все это в зачатке есть у Петроградского Докучаевского Комитета, но нет средств для того, чтобы существующее функционировало; тоже и у Московского Почвенного Комитета.

Центральные музеи имеют: минера-

логия, петрография, палеонтология, зоология, ботаника, но его нет у почвоведения. Почему? Неужели изучение почв представляет меньший интерес, чем изучение минералов, ископаемых организмов или живущих ныне растений? Неужели нам, русским следует на почвы обращать меньшее внимание, чем на растения, животных и минералы? Мы хотели бы объяснить такое положение относительной молодостью своей науки по сравнению с остальными дисциплинами естествознания, представители которых имели больше времени для убеждения, кого следует, в том, что для успехов науки нужны лаборатории, нужны музеи, библиотеки и проч. Мы, почвоведы, работаем меньше времени, чем ботаники, минералоги, зоологи, но потребности наши в соответственной обстановке для научной работы не меньше, чем у других специалистов. Без ложного стыда мы, русские почвоведы, можем заявить, что при тех условиях, при которых мы до сих пор работали, мы сделали максимум того, что могли сделать.

„Правильно или не правильно, но заслугам или нет, эта область знания (почвоведение) обладает такой огромной литературой, таким своеобразием методов работы, таким ясно очерченным путем исследования, что давно образовала специалистов, которые ставят целью своей научной

жизни исключительно изучение вопросов, касающихся жизни почв. Для точного исследователя природы не может быть и сомнения, что она стала наукой, также и на тех же реальных основаниях, на каких выросли и получили право на существование другие, более старые научные дисциплины, благодаря привычке не вызывающие ни в ком никаких сомнений“. Так писал еще 19 лет тому назад акад. В. И. Вернадский, один из крупнейших представителей не только русского, но и мирового естествознания.

Было бы обидно, если бы русский почвовед, освещавший пути для европейского и американского почвоведения, оказался бы в конце концов в хвосте западно-европейской и американской науки. А это вполне возможно, так как не только Америка, Венгрия, Япония и проч. имеют все то, о чем пока мечтает русский почвовед, но это все уже есть у Норвегии, Румынии, Чехо-Словакии и Финляндии.

Сколько же времени будет ждать долготерпеливый русский почвовед? Не пора ли ему перестать ходатайствовать и просить, не настало ли время, в интересах русской науки и русского государства, требовать, чтобы русскому почвоведению было дано то, что есть у румынского и финляндского почвоведов, наших учеников?

В стране графита.

(Из впечатлений геологической экспедиции в Туруханский край).

Сергея Обручева.

Северный морской путь из Европы в Сибирь несколько раз почти совершенно забывался и снова привлекал к себе внимание. Период оживления — и в этот раз более прочного — наступил для него с начала гражданской войны, когда связь белой Сибири с белым Архангельском поддерживалась через Карское море. С присоединением Сибири и севера Евр. России к республике, расстройство транспорта еще более выдвинуло сев. морской путь — как дешевый путь для экспорта сибирского сырья за границу и для доставки иностранных изделий. Поэтому задачи

Комитета Северного Морского Пути (находящегося ныне в Ново-Николаевске) значительно расширились. В настоящее время область его деятельности такова: совместно с Главным Гидрографическим Управлением он производит обширные работы по обследованию Обской губы и низовьев Енисея — двух начальных пунктов морского пути. Ежегодно в низовья Оби и Енисея Комитет отправляет караваны речных судов, доставляющих хлеб и другое экспортное сырье навстречу морским пароходам, привозящим европейские товары. На правом берегу Енисея, в 500 в. от устья,

строится Усть-Енисейский порт (Енисей настолько глубок, что морские суда могут заходить и значительно дальше), в Обской губе найдена бухта, достаточная и укрытая от ветра, где предполагается создать Новый порт. Наконец, при содействии Комитета Сев. Морского Пути, в Норильских горах, к востоку от Дудинки, в низовьях Енисея, сотрудник Геологического Комитета Н. Урванцев в 1920 и 1921 гг. вел разведку месторождения каменного угля.

Енисей, как начальный пункт северного морского пути представляет преимущество перед Обью, во-первых, своей глубоководностью, которая позволяет морским судам перегружаться на речные в самой реке, в спокойных условиях, и, во-вторых, наличием вблизи низовьев залежей угля, необходимого и для речного и для морского транспорта.

В 1918 г. я показал, что Енисей на протяжении более 700 в. от Бахты до Дудинки течет вдоль западной окраины обширного угленосного бассейна, который я предлагал называть Тунгусским. Бассейн этот на юге доходит до среднего течения Ангара (устье Илима), на востоке до Вилюя (устье М. Батобии), к северу, огибая истоки Хатанги, посылает узкую ветвь на восток, вдоль Хеты и морского побережья, и, вероятно, переходит на Таймырский полуостров. Бассейн слагает свита осадочных пород, названная мною тунгусской, принадлежащая к мелководным и может быть частью континентальным отложениям, с площадями вулканических туфов и туффитов, вся пропитанная интрузивными массами изверженных пород — траппов. Возраст этой свиты, по определению М. Залесского, пермский. Отдельные месторождения угля, принадлежащие Тунгусскому бассейну, известны уже давно на Ангаре и Енисее, а особенную славу приобрели залежи графита, происшедшего из этих углей благодаря контактовому влиянию мощных пластовых интрузий траппа, вторгавшихся по поверхностям, параллельным пластам угля¹⁾. Эти залежи графита на притоках Енисея — Бахте, Нижней Тунгуске и Курейке — привлекли внимание исследователя и промышленника Сидорова (с биографией которого чита-

тели „Природы“ познакомились в одном из предыдущих номеров) и он в течение ряда лет снаряжал разведочные партии, проникшие в самые глухие места правобережья Енисея. Сидоров начал добывать графит сначала на Н. Тунгуске, затем на Курейке, но его постиг ряд неудач и на много лет графит был забыт. Время от времени какой-нибудь предприниматель пробовал добывать туруханский графит, но при сбыте его постигала неудача, которая отбивала охоту у других. Только теперь, когда прочная организация северного морского пути позволяет рассчитывать на дешевые фрахты, не только вывоз графита начинает представляться обеспеченным, но туруханским залежам даже как-будто предстоит блистать в будущем.

По просьбе Комитета Северного Морского Пути, желавшего выяснить промышленное значение многочисленных месторождений графита и угля Туруханского края, Российский Геологический Комитет командировал меня летом 1921 года для исследования нижнего течения Енисея вниз от Подкаменной Тунгуски. В мою задачу, кроме обследования отдельных месторождений, входило изучение западной границы Тунгусского угленосного бассейна, которая по существовавшим данным не могла быть даже приблизительно нанесена на карту.

Из за обычных в настоящее время задержек в выдаче денег и снаряжения, экспедиции (в ней участвовали, кроме меня, студенты Московского Университета С. Богдановский и Московской Горной Академии В. Протопопов) удалось добраться до Енисейска только к середине июля, но здесь могущественная помощь Комитета Северного Морского Пути позволила нам снарядиться в три дня. В 1921 г. частных пароходов и барж на Енисее — как и на других русских реках — не было и весь тоннаж принадлежал государству. Енисейский Гидрографический Отряд предоставил нам шитик водоизмещением в 17 тонн — маленькую баржу, на которой раньше возили скот и дрова, и которая имела долгую и постыдную историю аварий. У нас ее ждала более благородная судьба — на ней были построены две каюты, поставлены две мачты с косыми парусами, и баржа получила вид настолько изящный, что ее часто, к нашей гордости, принимали за „Омуль“ — лучшую на Енисее моторно-парусную лодку, на которой Нансен совершил переезд от Енисейского залива до Енисейска.

Но несмотря на неуклюжесть судна,

¹⁾ Подробнее о Тунгусском бассейне и его месторождениях графита и угля см. в моих статьях: „Тунгусский угленосный бассейн“ (Рудный Вестник, 1918, № 1—4) и „Графиты и угли Туруханского края“ (Горный Журнал, 1922, № 3—5 и 6—9). В настоящей статье я даю только общие впечатления посадки.

отсутствие килы и недостаточную парусность: оно работало вполне удовлетворительно, и при попутном ветре нам удавалось иногда проходить до 120 верст в день.

25 июля мы достигли устья Подкаменной Тунгуски, выходящей в 485 в. от Енисейска. Эта часть пути — самая живописная из всего нижнего течения Енисея, так как здесь река все еще идет по западному краю древней горной страны, ограничивающей с запада так называемый Иркутский амфитеатр Зюсса, и заканчивающейся на севере Енисейским горстом. Река вступает в эту горную страну вскоре после Красноярской котловины и на протяжении 800 в. неоднократно течет в скалистых берегах. У села Казачинского (выше Енисейска) Енисей образует Казачинский порог, теперь значительно расчищенный, на который пароходы поднимают тугер, ходящий по проложенной по дну реки цепи. Второй порог — Осиновский — Енисей образует перед самой Подк. Тунгуской, пересекая северный конец Енисейского горста, уходящего на северо-запад. Ниже порога, в „щеках“, река течет в узком ущелье между утесами кристаллических сланцев; особенно дикий и живописный вид придают ущелью маленькие острова — „Кораблик“ и „Барочка“ — утесы, возвышающиеся посреди стремительно несущихся вод.

Подкаменная Тунгуска¹⁾, впадающая справа в Енисей, исследована и описана на небольшом протяжении, в пределах участка, где в нее впадают речки, орошающие Северно-Енисейский золотовосный район. Выше, до устья Чуны, по ней проходил Лопатин, но он опубликовал о своей экспедиции только краткое сообщение. Лишь в 1921 году красноярский орнитолог А. Тугаринов с несколькими другими натуралистами проплыл на плоту почти $\frac{3}{4}$ Подкаменной Тунгуски от Пановского Зимовья, находящегося в 1100 в. от устья. Путешествие дало много научного материала; к сожалению в экспедиции отсутствовал геолог, и граница и строение южной части Тунгусского бассейна все еще остаются неизученными.

Небольшое количество времени, имевшееся в моем распоряжении и громадный объем задач, поставленных экспедиции, не позволили подняться далеко вверх по

Подкаменной Тунгуске и заставили ограничиться осмотром месторождений угля близ ее устья. Мое предположение, высказанное в 1918 г., что это месторождение, ранее относимое то к третичной системе, то к юрской, в действительности принадлежит к Тунгусскому бассейну — подтвердилось. Выяснилось, что устье Подкаменной Тунгуски находится в области небольшой обособленной мулды, отделенной от Тунгусского бассейна площадью более древних кембро-силурийских пород. Угли этой мулды принадлежат к рыхлому ангарскому типу. Только в 1921 г. их стали разведывать, и пока еще можно видеть нетронутые утесики угля высотой в 7 арш. на берегу реки — зрелище необыкновенное и для геолога.

От Подкаменной Тунгуски Енисей меняет свой характер. До нее — это полугорная река, с быстрым течением (местами до 7 в. в час), нередко в скалистых берегах, прорезающая плато горста высотой близ реки до 200 метров. От Подкаменной Тунгуски Енисей течет в древней долине до 100 верст шириной, прорезая толщу древнего аллювия, в начале достигающего 110 метров мощности, к северу все более и более тонкие. Ширина реки все увеличивается и выше впадения Н. Тунгуски обычно равна 2—3 верстам без островов и до 5 — с островами. От прежнего характера Енисея осталась только быстрота течения, достигающего все еще 5 верст в час. Это интенсивное размытие древних речных обложений, прямое направление долины реки и скорость течения легко объяснить изложенной в одном из предыдущих номеров „Природы“ гипотезой проф. В. А. Обручева о недавнем поднятии всей южной части Сибири.

Обычный пейзаж, который сопровождал нас далее до конца путешествия по Енисею — бесконечная гладь реки, к югу и к северу сливающаяся с горизонтом, низкие берега с тайгой, изредка яры песков и глин, и через 20—30 верст небольшие деревушки в 10—20 домов (а севернее даже 2—5 домов) — на крутом берегу. Высота подъема весенних вод достигает здесь 10 метров, в то время как к северу от Н. Тунгуски местами она доходит до 18—20 метров, и все деревни стоят выше этой линии. Характернейшая черта Енисея, начиная от Подкаменной Тунгуски — это высокая голая полоса заливаемого весной берега, покрытая галечником и валунами траппа, которые нагромождены льдом в продолговатые гряды, лаяскося спускающиеся к реке в форме полумесяца;

1) Название происходит от того, что она впадает в Енисей под „Камнем“, т. е. под Осиновским порогом. Тунгусское название реки — Каянга — значит „каменистая река“, и поэтому неоспоримо правы иностранцы, переводящие Подкаменная — *Pierreuse, Steinige*.

их нижний конец образует выступающую в реку „каргу“¹⁾. Деревушки, ютящиеся наверху, на „угоре“, на л. полосой бичевника с глыбами траппа, производят впечатление приморского поселка, а множество лодок и сетей и рыбаки в высоких, закрывающих всю ногу „бродневых броднях“ и коротких куртках еще больше поддерживают иллюзию.

Следующая за Подкаменной Тунгуской река, по которой мы совершили боковую экскурсию, Бахта, после трех Тунгусок (Ангары, Подкаменной и Монастырской или Нижней) и Курейки—самый крупный правый приток Енисея. Как и в других деревнях, население д. Бахты, лежащей у устья этой реки, при виде нашего шиптика, подходящего на парусах к берегу, высыпало на „угор“ и, как только мы бросили якорь в некотором отдалении от берега, большая часть мужчин и часть мальчишек на трех лодках подъехали к борту. Затем, взобравшись на крышу кают, на палубу и на борта, начали подробные расспросы.

От Подкаменной Тунгуски и до Нижне-Имбатского русские крестьяне имеют совершенно особый выговор, несколько похожий на тот, которым говорят по-русски остяки и тунгусы, и может быть обязанный родственным связям русских с инородцами. Здесь произносят вместо *и* и *и*—с, вместо *ж*—з, вместо *л* (твердого)—в; например, наш рабочий нередко кричал: „Миска, тассы водку“ („Мишка, тащи лодку“). В устах бородастых людей этот детский лепет крайне комичен.

По Бахте в 1857—59 гг. ходили партии Сидорова и Венардаки, и их доверенный Митрополов открыл здесь, близ реки Шурынды, правого притока Бахты, месторождение рассыпного золота и несколько месторождений графита. Но старики, ходившие с ним, все уже перемерли, и крестьяне знали о Бахте только по их рассказам, а сами не заходили вверх по ней дальше 50—70 верст. По их словам, Бахта очень порожиста и путешествие по ней на лодке летом представляет необыкновенные трудности. Припасы для Митрополова поднимали весной, когда камни порогов почти покрыты водой, и удавалось заводить на бичеве даже большие лодки. Митрополов, будто бы, нашел золото „величиной с клопа“, но решил отправиться на Афон, привок закрыл и зарыл все припасы и снаряжение в тайники. Позже,

сравнительно недавно, по Бахте поднимались в большой лодке два инженера, спутниками которых были только инородцы. Из них в деревне остался один дряхлый старик—остяк, который также не мог почти ничего нам рассказать, кроме того, что зашли они за 400 верст, было очень много порогов, и несмотря на весеннюю воду, очень трудно подниматься, все время шел дождь, а инженеры выпивали по четверти водки в день; больше никакого следа эта экспедиция не оставила в истории исследования Бахты.

Таким образом, сведения о Бахте были столь же скудны, как о какой-нибудь африканской реке, и приходилось ехать без проводника. Наша поездка подтвердила пессимистические рассказы крестьян. Уже с 35-ой версты от устья начались перекаты и пороги, а с 70-ой, после того как река покинула древнюю долину Енисея и вступила в низкое плато силура, пороги встречались через каждые 3—4 версты и тянулись часто на 200—300 саж. По одним из них удавалось поднимать лодки на бичеве, на других приходилось поднимать их на шестах или вести вброд руками. Наконец, в 90 в. от устья мы встретили пороги, при низкой воде почти непроходимые: камни торчали в боковых частях порога в таком количестве, что не позволяли вести лодку на бичеве, а струя в „воротах“ порога была настолько сильна, что попытки подняться на шестах были безуспешны. Вести лодку „бродком“, конечно, нельзя было и думать при таком сильном течении; недостаток времени не позволял применить более сложные способы, и пришлось дальнейший путь совершить пешком.

Густая мгла от лесных пожаров, окутывавшая Енисей во время начала нашей работы, на Бахте вскоре рассеялась от дождя и ветра, и мы могли видеть оба берега реки (при устье она шириной до 1 версты, выше 200—300 саж.). Берега довольно однообразны—в пределах долины Енисея низкие, покрытые густой тайгой, с узкой полосой занятых кустами „пабе-регов“ над более крутым берегом, заливаемым весенней водой. После вступления в силурийское плато берега повышаются до 40—60 саж. над рекой, но кроме многочисленных красивых яров силура и утесов траппа представляют залесенные склоны. Лишь в одном месте, верстах в 120 от устья, река проходит через красивое ущелье, названное нами „Черные ворота“—небольшой горст известняка, замкнутый с обеих сторон утесами траппа. Вся пре-

¹⁾ Работа льда на Енисее описана подробно Лопатиным: „Дневник Туруханской экспедиции 1866 г.“. Зап. ИРГО по общ. геогр., т. XXVIII, № 2, 1897.

лесть Бахты—в дикости и суровости пейзажа, мрачных, грозно шумящих порогах, нагроможденных вдоль русла грядях трапных валунов. Большое очарование придают реке полное отсутствие людей и бесчисленные следы диких зверей на отмелях. Постоянно видишь совершенно свежие следы широких лап медведя—как будто он только что был здесь—нежные следы песцов, ступающих на одни когти, более тяжелый след лисы, изредка следы лоса. Особенно многочисленны следы росомах, которые, как это ни странно, по левому берегу идут все время вверх, вдоль воды, а по правому—вниз (не предпочитает ли росомаха всегда смотреть на воду левым глазом?)

Наша пешеходная экскурсия должна была вскоре окончиться. Нагромождения траппов, густая трава и заросли представляли значительное препятствие для ходьбы, а многочисленные образцы отягчали наши мешки. На 140-ой версте мы были принуждены отказаться от надежды достигнуть пешком месторождений графита, ближайшее из которых находится в 250 в. от устья. Для доставки коллекций к лодке бахтинцы построили плотик из трех бревен, на котором один из рабочих с 3 пудами камней и пустился смело по порогам, а мы пошли пешком и были вознаграждены находкой обильной фауны панцирных рыб в верхних слоях силурийской свиты—первая находка такого рода в красноцветной толще Сибири.

Обратный путь по Бахте доставил нам обычное на порожистых речках наслаждение—спуск по порогам. Я не знаю ничего увлекательнее и приятнее езды в небольшой лодке по порогам—и удовольствие тем острее, чем больше камней, чем выше валы и сильнее струя. Бахта может доставить это удовольствие во всех его формах—столько здесь порогов и косых, и прямых, и пологих и крутых, с камнями и с чистым „сливом“. В одном пороге удалось испытать и кульминационный пункт этого спорта—налететь в пороге на камень.

Экспедиция по Бахте, несмотря на невозможность достигнуть границы Тунгусского бассейна, дала много нового—и особенно для географии. Река оказалась текущей совершенно иначе, чем до сих пор полагали—от устья она уходит не на восток, а почти прямо на север. На прилагаемой карте вся область между Подкаменной и Нижней Тунгусками изменена согласно съемкам нашей экспедиции и рукописным картам разведочных партий Сидорова, находящимся в его архиве.

Интересно, что несколько притоков Бахты и 2 озера в ее верховьях, нанесенные в „Атласе Российском“ 1745 года, на картах второй половины XIX в. исчезли, и Бахта рисовалась с одним только притоком.

В 150 в. ниже Бахты в Енисей впадает справа р. Фатьянхиха, месторождения угля и графита которой были известны еще Сидорову; в 90 годах графит разведывал Черемных, в 1910 г.—немецкий геолог Альбург по поручению т-ва „Сибирский Графит“. Месторождения графита находятся в очень глухой местности, в 95 в. от устья по реке, или в 50—55 в. по прямому направлению. Проникнуть туда можно или пешком, без дороги, через тайгу и болота, или по реке. Но последняя летом проходима лишь с большим трудом. Мы ехали в легкой лодке, но то и дело приходилось вылезать в воду, чтобы перевести лодку на руках через перекат в 2—3 вершка глубиной. В 70 в. от устья, где река покидает долину Енисея и вступает в плато коренного берега, сложенное тунгусской свитой, пронизанной интрузиями траппа, начинаются пороги, все более трудные, так что последние 10 верст перед рудником фактически для лодки непроходимы. Только весной, в течение нескольких недель, можно поднимать лодки на бичеве почти до самого рудника.

Фатьянхиха гораздо меньше Бахты, но пейзаж на ней почти такой же—низкие таежные берега в пределах долины Енисея, небольшие утесы в области плато коренного берега; пороги более живописны, а выше рудника река образует уже небольшой водопад. Месторождение графита очень интересно: благодаря предыдущим разведкам пласт графита обнажен на протяжении 100—120 метров, и видишь черный графитовый утес в 4 метра вышиной, с великолепной призматической отдельностью, обязанной своим происхождением термическому влиянию трапповой интрузии, следовавшей параллельно почве пласта на небольшом расстоянии от него.

Мы застали на Фатьянхихе небольшую разведочную партию красноярского Губсовнархоза; на руднике всего одна избушка, построенная еще в 1910 г.; разведочные работы представлены маленькой штольней и несколькими шурфами. Сознание, что сюда можно проникнуть только пешком и своеобразный мрачный пейзаж создают впечатление полной отчужденности от мира.

На 1010 в. от Енисейска в Енисей справа впадает р. Сухая Тунгуска, которая,

судя по карте Митрополова, заходит верст на 300 к юго-востоку. Несмотря на довольно значительную длину, она вполне оправдывает свое название и летом судоходна на 5 верст от устья. Нам удалось подняться на 17 верст, но дальше, из многочисленных перекатов и порогов, пришлось идти пешком. Река отличается от описанных выше тем, что сразу вступает в плато коряного берега, сложенное здесь силурийскими доломитами и известняками. На протяжении исследованных 30 верст река пересекает ось крупной антиклинали ССЗ направления и обнажает наиболее глубокие горизонты силура этого района.

Далее к северу вплоть до устья р. Нижней Тунгуски Енисей подмывает коренные породы плато правого берега и образует местами непрерывные утесы в 25—30 метров вышиной—единственное живописное место на всем протяжении от Подкаменной Тунгуски до устья. Сначала это те же силурийские доломиты и известняки, что и на Сухой Тунгуске, затем, в ядре складки—сильно смятые кембрийские доломиты и известняки с меридиональным простиранием. Судя по описанию Лопатина, подобное же соотношение—кембрийские меридионально-вытянутые породы с примыкающим к ним силуром северо-западного простирания,—повторяются и у устья р. Хантайки, в 400 в. ниже.

Енисей у Сухой Тунгуски представляет уже грандиозный вид: это водная равнина в 3 в. шириной с прямым плесом до 100 в., где верховка и низовка разыгрываются, как на озере. Вблизи кембрийских утесов правого берега у д. Мироевских ветры особенно опасны, здесь нередки случаи гибели больших лодок, и нам пришлось усиленно пользоваться парусами, чтобы, маневрируя, пройти при западном ветре последние 20 в. до Нижней Тунгуски.

После впадения Нижней Тунгуски—мощной и мрачной реки в 1—1½ в. шириной—Енисей достигает 5 в. ширины, а с островами—и 10 в. Деревни на противоположном берегу едва видны, течение незаметно, и не верится, что эта масса воды—не озеро, но река.

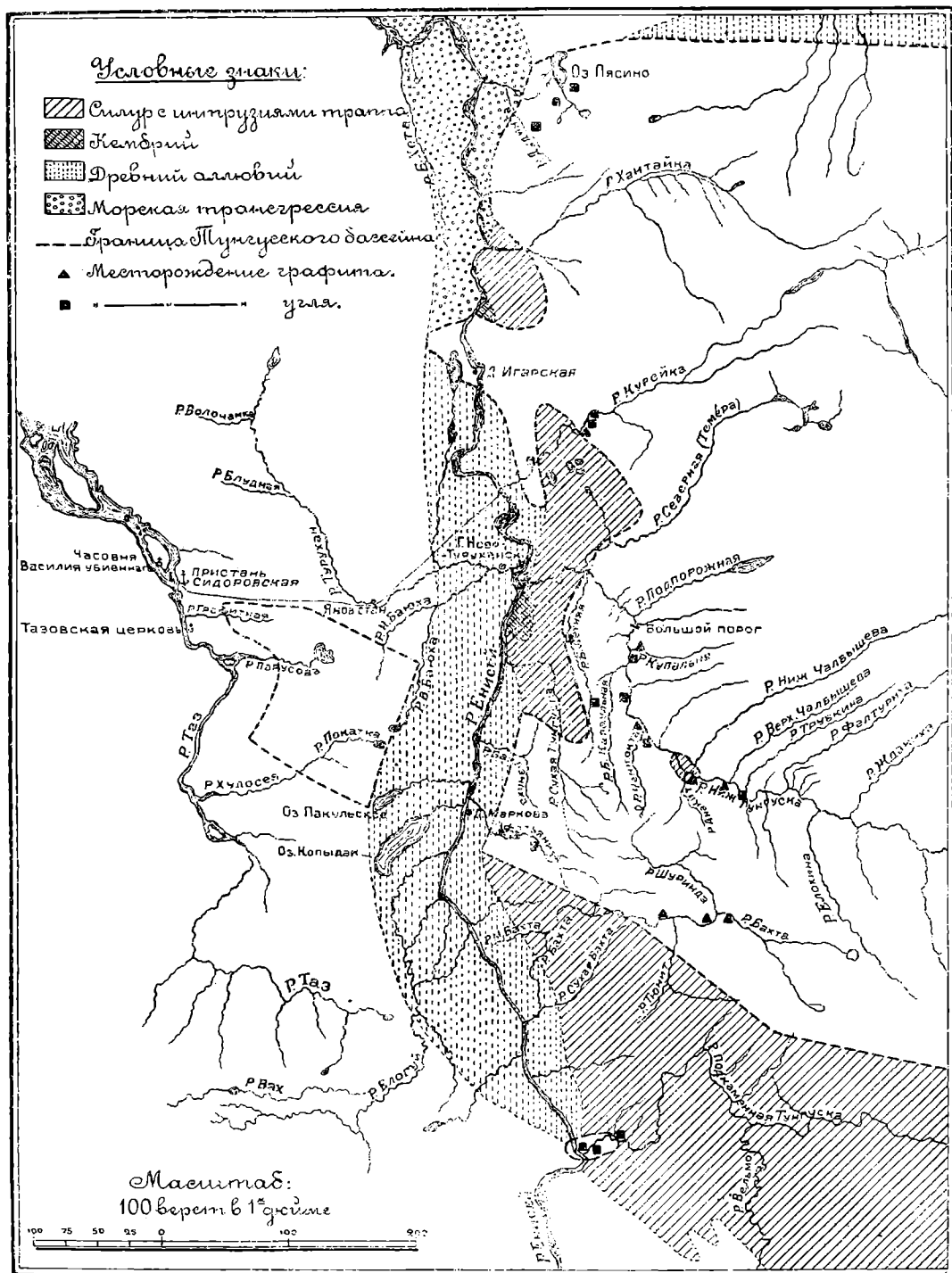
При устье Нижней или Монастырской Тунгуски расположен город Ново-Туруханск (прежде село Монастырское). Старый административный центр—Туруханск—находится верстах в 30 к западу, в дельте р. Турухана, в стороне от пароходных путей, и в настоящее время захирел окончательно, также как и его предшественник,

древний торговый центр—Мангазея на Тазе. Положение нового города на самой реке, можно сказать на пути в Европу,—гораздо более благоприятно. К тому же здесь впадает Н. Тунгуска, обладающая крупными месторождениями графита и угля, открытыми еще Сидоровым. В настоящее время они не разрабатываются, но заслуживают большого внимания благодаря сравнительно легкой транспортировке по Н. Тунгуске. Недостаток времени не позволил мне исследовать эту реку, месторождения графита на которой встречаются на протяжении 400 в., а угля—1800 верст, т. е. почти до самой Лены¹⁾.

Наибольшее внимание привлекают в настоящее время месторождения графита р. Күрейки, впадающей в Енисей в 1220 в. от Енисейска. Это—полноводная и большая река, более 1000 в. длиной, берущая начало из одного плоскогорья с Хетой, Котуем и Хантайкой. В своих низовьях она также проходит по долине Енисея на протяжении 70 в. и представляет мало интересного, но выше берега ее очень красивы. Плато коряного берега сильно расчленено, образует высокие утесы и стены; кроме того, отдельные столбовые вершины, сложенные мощными пластовыми интрузиями траппа, значительно возвышаются над плато.

В 1921 г., во время разработки графитового рудника, по Күрейке рейсировал пароходик „Кузнецк“ с маленькой баржой и яликкой (большая амгарская лодка), перевозивший графит к устью. Когда мы поднимались по Күрейке на „Кузнецке“,—после дикого уединения других притоков Енисея нам казалось, что мы туристы в одной из любимых „Швейцарий“ Европы. И действительно, каждый поворот реки открывает все новые разноцветные и разнообразные по форме утесы. По мере приближения к руднику Күрейка становится все живописнее и вполне заслуживает, чтобы какая-нибудь компания Кука направляла сюда экскурсии. Под самым рудником, в конце узкого корридора утесов, вы видите белую стену водопада—здесь река тремя потоками падает с отвесной высоты 4—5 саж., и затем каскадами, напоминающими Иматру, спускается по более пологому склону еще на несколько сажен. Говорят, особенно красив водопад весной, когда огромная масса воды, на 4—5 саж. выше ординара, падает сплош-

1) Н. Тунгуска исследована Чекановским в 1873 г. См. Зап. ИРГО по общ. геогр., т. XX, № 1.



ным потоком, а волны „подпорожицы“ достигают высоты в 3—4 сажени. Над водопадом — мирная картина спокойной реки, вместо утесов — пологие склоны с выходами графита в береговых террасах и многочисленными избушками рудника. Мощная пластовая интрузия траппа оказалась здесь вдвойне благодетельна — своим контактом превратила пласт угля в графит, а преградив дорогу реке, создала водопад, и тем самым — готовый запас энергии для эксплуатации графита.

В 4 верстах выше — снова сужение, скалы траппа и 2-ой порог — менее грозный, чем первый, но все-таки более страшный, чем „Белая лошадь“ Клондайка, прославленный Джеком Лондоном. В 3 в. далее — опять сужение, опять скалы и 3-ий порог, еще менее грозный. В перспективе, за 3-м порогом, над холмами правого берега возвышается на несколько сот метров громадная, резко отделенная столовая гора Тейптыргома („Наковальня“ по-тунгусски). По словам тунгусов она со всех сторон представляет высокие обрывы (пластовая интрузия траппа, венчающая гору) и взобраться на нее невозможно. Курейка обходит Тейптыргому верстах в 12 к востоку; в нашей пешеходной экскурсии на 30 в. выше рудника на параллели этой горы мы достигли большого расширения, где река лениво течет в плоских берегах, образуя многочисленные острова. На правом берегу, к северу за Тейптыргомой видна была другая высокая столовая гора, менее резко выделенная — Даванда, а далее высилось несколько изрезанное плато с округлыми вершинами — горы Кельмагырских тунгусов — которое, сходясь с далеким плато левого берега, образует следующее ущелье Курейки. По словам нашего проводника, тунгуса Петра Михайловича (он сопровождал и Толмачева в его Хатангской экспедиции), в этом ущелье — 4-ый порог, далее река течет спокойно, и лишь в 500 в. от рудника, ниже озера, в пятом пороге вся Курейка падает „как из чайника“ со страшной высоты, совершенно несравнимой с высотой 1-го порога.

Графитовый рудник находится в 110 в. от устья Курейки, и пароход доходит до расширения ниже водопада, в 2 в. от рудника. Эта близость водного пути создает чрезвычайно благоприятные условия для экспорта графита. От пристани к руднику ведет пока скверная колесная дорога, и самый рудник, приютившийся во впадине гор, на краю террасы Курейки, над гремящим водопадом, кажется, жалким и подавленным диким величием севера — но

невольно воображаешь на его месте грандиозные устройства по добыче графита, подвесные дороги, плотины для уловления энергии водопада — всё, что несомненно должно вскоре придти и обезобразить это исключительное и для Туруханского края место.

Рудник работает уже 60 лет, но пока все еще кустарно; за 60 лет добыто 333.500 пуд. графита, из которых 250 тыс. пудов за последние 7 лет. Между тем запасы его колоссальны: мощность пласта около 7 саж., и на небольшой исследованной площади в $\frac{1}{4}$ квадр. версты графита от 200 до 300 милл. пудов — т. е. достаточно для всего мирового потребления на 50 лет. (считая по 6 милл. пуд. в год).

Пока что добывается не больше 100.000 пуд. в год — т. е. 100 кубов, в маленькой штальне, и можно безвозвратно дивиться на нетронутый береговой обрыв террасы в 5 саж. вышиной, на протяжении 150 саж. сложенный из чистого графита с редкими линзами кварцита.

В 6 в. выше нас ожидает другое зрелище, почти столь же поразительное — обрыв береговой террасы, во всю высоту (3 саж.) занятый на протяжении 50 саж. сплошным выходом антрацита. Этот антрацит до сих пор почти не разведан, и вопрос о применении его поднимается только теперь.

К устью Курейки после ряда приключений и одного крушения мы вышли только 18 сентября; было уже поздно двигаться дальше к северу — со дня на день должны были пройти последние пароходы на юг. В течение 10 дней, пока мы стояли на якоре в ожидании парохода, наш штиф трепали равноденственные бури, дававшие нам полную иллюзию морского плавания. Енисей здесь, как я говорил, около 5 верст шириной, и за все время было в общем не более 24 часов спокойствия, когда нас не кидало из стороны в сторону, несмотря на якорь и две „больших“, закрепленных на берегу.

Обратное плавание до Енисейска заняло 20 дней. Мы имели возможность детально ознакомиться с факторами Центрсоюза по сбору и засолке рыбы, с товарообменной торговлей (деньги и раньше на севере мало применялись, а теперь счет идет исключительно на белки, хлеб или рыбу), созерцали бесконечный поток рыбы — „сельдюшки“, нельмы, чира, моксуна и знаменитой „туруханской копчушки“, низвергавшийся в трюмы взамен обратного потока керосина, мыла, мануфактуры и прочего добра. Ночью подъ-

езжали на огонек крестьяне и с танцевальным видом вынимали из за пазухи „песка“ (песца) — тогда еще товар запретный. Но подробное описание этого своеобразного мира отвлекло бы нас слишком далеко.

В половине октября буксировавший нас пароход пришел в Енисейск. Здесь скопилось уже много судов северной товарообменной экспедиции с импортным товаром, полученным из заграницы северным морским путем. Термометр показывал уже 10° ниже нуля, с берегов надвигались грозные „забереги“, и все с трепетом ожидали — покажется ли ангарская шуга (Ангара дает шугу раньше Енисея), и уйдется ли до нее пробраться в Красноярск. На следующий день у противоположного берега показалась зловещая белая полоса шуги: более запашистые стали уже заботиться о лошадях для сухопутной поездки, но пароходы рискнули пойти, и через 10 дней наша экспедиция достигла Красноярска, проделав эту часть пути в холодном грузовом трюме железного лихтера.

Из научных результатов экспедиции нужно отметить следующее:

Свита кембро-силура была разделена на 7 отделов, при чем выяснилось, что нижний отдел, резко отличный по характеру дислокаций, представляет повидимому кембрий, а в 6-м отделе на Бахте и Курейке были найдены остатки панцирных рыб, до сих пор в красноцветной свите силура Сибири не попадавшиеся. Кембрий в обоих участках своего развития смят в крутые меридиональные складки. Силур имеет гораздо более спокойную складчатость северо-западного простирания, которая вблизи древних кембрийских складок принимает более северное направление. В проомжутках между антиклиналями силура к западу простираются заливы Тунгусского угленосного бассейна; складки тунгусской свиты прижимаются к складкам силура. Особенно хорошо это видно на Курейке, где к громадной антиклинали, прорезаемой рекой между 60 и 105 верстами от устья, с севера, в 4 в. ниже графитового рудника, прижаты поставленные на голову пласты тунгусской свиты.

В тунгусской свите удалось выделить два типа отложений: 1) Более древние отложения, состоящие из более плотных и сильнее метаморфизованных пород; свита силует западную окраину бассейна от Фатьянихи до Норильских гор. В ней за-

легают мощные пласты угля, очень часто превращенные в графит. 2) Вторая свита — более рыхлая, отлагавшаяся, повидимому, одновременно с первой, занимает центральные части бассейна, южную и, может быть, восточную окраину. Для нее характерно обилие площадей вулканических пород — туфов и туффитов. Встречающиеся в ней угли никогда не превращены в графит. Насколько можно судить, в первой свите мощные пластовые интрузии траппа, интродуцированные по поверхностям, параллельным пластам угля, превращали последние, благодаря отсутствию доступа воздуха, в графит, в то время как во втором типе отложений угли вблизи интрузий траппа, благодаря близости земной поверхности, сгорали.

Экспедицией была выяснена также относительная ценность отдельных месторождений угля и графита, их запасы и будущие перспективы. Туруханский графит, принадлежащий к так называемым аморфным, по своим качествам является исключительным среди последних: по 45-ти собранным мною старым и новым анализам, содержание углерода в нем почти никогда не падает ниже 80% , а некоторые слои дают до $94-95\%$ (в частности, разведка 1922 г. подтвердила мое предположение, что нижние слои Курейского месторождения содержат не менее $92-93\%$ углерода). Эта исключительная чистота, позволяет туруханскому графиту свободно конкурировать на мировом рынке с лучшим из известных аморфных графитов — мексиканским, который содержит углерода $80-85\%$. По опытам В. Пазухина содержание углерода в туруханском графите при помощи флотации может быть значительно повышено, и это дает возможность применять его во всех почти отраслях графитовой промышленности, за исключением тигельной. Изготовление тиглей поглощает до 55% мировой добычи графита; изготовление их из аморфного графита возможно, но такие тигли выдерживают гораздо меньшее число плавов, чем тигли из кристаллического или чешуйчатого графита. Поэтому только исключительная дешевизна аморфного графита может позволить применять его для тиглей. Условия залегания туруханского графита как раз и дают основания полагать, что его удастся добывать очень дешево: мощные слои графита, залегающие почти горизонтально, часто вблизи поверхности (Курейка) позволяют применять даже экскаваторы; малые колебания в содержании углерода позволяют добы-

вать подряд большие массы. Что касается запасов, то они практически неисчерпаемы: на Курейке, как мы уже видели, запасы на небольшой исследованной площади достигают 200—300 миллионов пудов, однородность геологического строения всей западной окраины Тунгусского угленосного бассейна позволяет говорить о возможных запасах в миллиарды и десятки миллиардов пудов.

Эти блестящие перспективы — дело недалекого будущего, связанного с широким развитием электротехники, требующей значительное количество электродов для электролиза, для производства бертолетовой соли, алюминия, кальций-цианида и т. д.¹⁾ В настоящее время потребность в графите сравнительно мала, цены из за мирового кризиса низки, и можно считать, что в ближайшие годы туруханский графит может потребляться на внутреннем и внешнем рынке в количестве не больше 200—300 тысяч пудов. Добыча графита требует, конечно, правильной организации северного морского пути, — в противном случае слишком высокие фрахты сделают невозможным экспорт графита.

Угли Туруханского края пока могут найти сравнительно слабое применение: рыхлые подкаменнотунгусские — для местного речного транспорта, курейские антрациты — для курейского графитового рудника и, может быть, для морских судов, норильские каменные угли — для северного морского пути и речного флота (если только постройка железной дороги от Но-

рильских гор до Енисея окупится при незначительном потреблении угля). Все это дает 5—10 миллионов пудов годового потребления. Грандиозные запасы угля западной окраины Тунгусского угленосного бассейна, которые я оцениваю в десятки миллиардов тонн, найдут себе применение только в случае широкого развития графитовой и, может быть, железнорудной промышленности края¹⁾.

Клондайкские рассказы Джека Лондона влекут воображение русских читателей к суровой и пленительной Аляске. Жаль, что русский Клондайк — не золотой, но графитовый и угольный — не имеет своего Джека Лондона, который бы описал ущелья и пороги рек, пересекающих трапповые плато, тайгу, тунгусов, диких оленей, песцов, суровые зимние пурги и не менее жестокий летний быч — „гнус“. Быть может, весь этот романтический арсенал быстрее проложил бы дорогу к русскому сердцу, чем сухая проза научных отчетов.

1) См. В. Пятнев. Необходимость постановки электродного производства на туруханского графита. Изв. 1920.

1) Произведенные недавно в Геологическом Комитете анализы крапленой магнитной колчедана в траппах Норильских гор показали высокое содержание платины (1 ф. 38 зол. и 1½ зол. палладия в 100 пудах). Это, в связи с платиновыми россыпями на Вилуе, разрабатывающимися уже 15 лет, позволяет предположить, что в траппах могут быть найдены промышленные коренные месторождения платины. А так как площадь развития траппов, связанных с Тунгусским бассейном, достигает 1.500.000 кв. километров, то шансы на нахождение месторождений платины велики и соответственно грандиозны — хотя еще весьма туманны и гадательны — перспективы развития Тунгусского бассейна.

Подвижное и неподвижное прикрепление сидячих животных.

Проф. Н. Н. Яковлева.

Животные, ведущие постоянно сидячий образ жизни с пребыванием на одном и том же месте, встречаются исключительно в водной среде. Это объясняется, может быть, тем, во-первых, что в воде добыча плавает, приносится к организму течениями или производимым животным водогоротом, во-вторых, водная среда благоприятна тем, что количество пищи в воде больше, чем в соответствующем объеме воздуха. Наконец, сидячий образ жизни делает у наземных животных невозможным или очень затрудняет перекрестное оплодотворение, наиболее благоприятное для жизни вида. У водных сидячих животных такое оплодотворение достигается выводом половых клеток в воду, где они могут двигаться, пока не встретят половой клетки другого пола. Сидячий образ жизни не предъявляет больших запросов к организации и делает возможным более слабый обмен веществ в организме вследствие отказа от активного передвижения, так что сидячий образ жизни представляет таким образом преимущество, почему нередко и практикуется. Сидячий образ жизни и даже с прирастанием к субстрату встречается во всех типах животного царства от простейших до позвоночных и бывает, если не у самих позвоночных, то у родственных им туннкат, объединяемых с позвоночными в тип Chordata.

Сидячий образ жизни встречается не только в прибрежной полосе моря, где прикрепление дает защиту против сильного волнения морской воды, но и у глубоководных морских животных. Это естественно при наличии, можно сказать, дождя трупов, падающих сверху на дно моря в глубоких его частях, где глубоководные животные или роются в иле, отыскивая этого рода пищу, или ловят падающий сверху питательный материал, для чего сидячий образ жизни является подходящим.

Сидячие животные до известной степени приближаются к растениям по отсутствию активного передвижения с места на место. Это влечет за собою атрофию органов животной жизни, органов движения и органов чувств. Органы движения атрофируются, если только за ними не сохраняется значения полезности вследствие приспособления к другой функции.

Так редуцируются ножные бугорки и петлики у кольчатых червей вследствие перехода их к сидячему образу жизни в группе трубкожилов, Tubicolae. Редуцируется нога у прикрепленных пластинчатожаберных, у Ostraea, Gryphaea, Spondylus, Chama. То же у сверлящих Desmodonta (Teredo, Aspergillum, Pholus).

У улиток, гастропод, нога при не так часто встречающемся сидячем образе жизни сохраняется, служит в качестве присоски (Patella, Chiton, Haliotis), а у прикрепленных служит для закрывания раковины, собственно не самой ногою, но прикрепленною к ней крышечкою. У прикрепленных ракообразных усоногих, Cirripedia, туловищные конечности приобретают форму усконожек, непригодных для передвижения животного; они служат исключительно для привлечения пищи и для дыхания.

Кроме редукции органов движения, как сказано, у сидячих животных, наблюдается редукция и органов чувств, очевидно в связи с тем, что сидячему животному они не служат для поисков пищи, или для того, чтобы избегнуть неприятеля. Противоположно свободно двигающимся животным сидячие не могут преследовать добычу и от неприятеля не могут убежать. Поэтому, например, у усконогих раков редуцируются органы осязания, связки или антенны (передние рудиментарны, задние совсем отсутствуют), отсутствуют органы зрения у тех же усконогих, у прикреплен-

ных иглокожих (морские лилии). Органы зрения все-таки имеют значение у тех сидячих животных, которые прячутся в раковины, сжимаются, втягивая голову с щупальцами в туловище, закрывают отверстия, служащие входом в раковины. При этом органы зрения развиваются иногда даже на необычных местах, на выдвигающихся наружу жабрах у червей-трубкожилков, или на краю мантии (у края раковины) у пластинчатожаберных.

Вследствие невозможности у сидячих животных преследовать добычу, они питаются большей частью планктоном, микроскопическими организмами, приносимыми током воды и более или менее автоматически поступающими в ротовую полость. При таком питании естественно редуцируются и даже атрофируются жевательные органы, например, у усонюгих, отсутствующие также у плечюных, морских лилий, пластинчатожаберных, даже свободно двигающихся. Вследствие медленности передвижения и питания планктоном, пластинчатожаберные резко отличаются от других моллюсков, приближаясь по отсутствию жевательных органов и по отсутствию (большой частью) глаз, к сидячим животным.

Если при сидячем образе жизни животные функции значительно понижаются, что может считаться признаком регресса с физиологической точки зрения, и сидячие животные находятся на более низкой ступени развития, чем свободно живущие, то с другой стороны вся организация сидячих животных приспособлена к тому, чтобы сделать по возможности более успешным вылавливание и удержание пищевых частиц. Для этого развиваются особые приспособления, у сидячих червей и кишечнополостных—щупальцы, покрытые ресничками для создания тока воды, приводящего пищу ко рту, у сидячих иглокожих (*Pelmatozoa*), у плечюных—руки, у мшанок—вибракули и авикулярии, у пластинчатожаберных—реснички на жабрах и на околоротовых щупальцах, усонюжки у усонюгих раков, вот эти приспособления.

У большей части кораллов и актиний рот не круглый, но двусторонне симметричный, щелевидный и глоточная трубка не цилиндрическая, но несколько сплюснутая. Там, где плоские боковые стороны глотки переходят одна в другую, они ограничивают желобки, проходящие вдоль трубки. Если края ротового отверстия сжимаются, то все-таки углы рта, лежащие над желобками, остаются открытыми, а желобки превращаются в закрытые трубки, сохра-

няющие сообщение между желудочной полостью и внешней средой. Один желобок снабжен длинными ресничками, вообще более развит, чем другой. В нем ресничками вызывается течение воды снаружи во внутрь, между тем как направление течения в другом желобке или в остальной части глотки обратное. У некоторых актиний (*Siphonactinia*) углы рта втянуты в сифоны, выдающиеся над околоротовым полем, разрезанные на стороне, обращенной к главной оси актиний. У палеозойских кораллов *Rugosa* направляющие желобки на поверхности околоротового поля полипа развивались в связи с так называемыми *fossulae*.

Весьма оригинальную форму тела представляет каменноугольная мшанка *Archimedes*, где пластинкообразное тело колонии вытянуто в вертикальном направлении и свернуто спирально аналогично архимедову винту механики или винту котельной машинки. Нет сомнения, это приспособление заставляло воду последовательно пробегать по всему телу снизу доверху, так что запас питательных веществ в ней будет вполне утилизирован. Вышеизложенное дано мною¹⁾ по прекрасной работе A. Lang. Ueber den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere, Jena 1888. Эта, хотя и довольно старая, работа не устарела и является единственной в этой области. В дальнейшем я займусь рассмотрением вопроса о том, при каких условиях происходит подвижное и неподвижное прикрепление и какое является филогенетически более поздним. Последнего вопроса к удивлению до сих пор еще никто не касался, что и побудило меня им заняться.

Прикрепление столь отличительное для громадного большинства сидячих животных бывает двоякого рода: подвижное, посредством гибкого стебельчатого органа, корневидных отростков, и неподвижное, выделением известкового вещества, цементацией, прирастаньем непосредственно раковинной. Подвижное прикрепление происходит у плечюных так называемой ножкой; стеблем, аналогичным этой ножке, у усонюгих ракообразных (*Pedunculata*); иного характера стеблем у морских лилий; пучком роговых нитей (биссусом) у пластинчатожаберных. Неподвижное встречается в тех же группах, что и подвижное,—у плечюных, у усонюгих (*Opre-*

1) За исключением последних строк об ископаемых формах.

culata), у пластинчатожаберных, изредка у лилий.

Подвижное прикрепление представляет в известных отношениях преимущества перед неподвижным. Прикрепленные животные встречаются часто скоплениями в одном месте. Это даже характерно для них и при этом при подвижном прикреплении, будучи ползатливее, могут лучше использовать субстрат, прикрепляясь в большом числе индивидуумов.

Затем подвижное прикрепление, как отмечает Lang, может быть предпочтительнее при сильном волнении воды, давая возможность, так сказать, качательного движения на волнах, при котором механическое действие последних ослабляется. С другой стороны прикрепление цементацией может быть выгоднее в том отношении, что оно более неуязвимо со стороны неприятеля. Я полагаю, что вышеприведенное предположение Ланга о преимуществах подвижного прикрепления подтверждается, если рассматривать распространение прикрепленных животных по зонам различной глубины в море; мы приходим тогда к заключению, что подвижное прикрепление встречается на меньшей глубине, чем неподвижное. Так, у пластинчатожаберных снабженные биссусом роды — *Mytilus*, *Modiola*, *Pinna*, *Meleagrina* встречаются в ближайшей к берегу по глубине зоне, тогда как прикрепляющиеся цементацией *Ostraea*, *Anomia*, *Spondylus*, *Chama*, *Myochama* в далеке от берега лежащих зонах.

Точно также, если взять брахиопод, то из *Escardines* снабженные ножкой *Discina* живут на меньшей глубине, чем прикрепленные цементацией *Crania* (встречается от умеренных до больших глубин), а из *Testicardines* наиболее мелководные снабженные ножкой *Terebratulina*, *Waldheimia*, тогда как прикрепленный цементацией *Thecidium* встречается опять таки на большей глубине. Несколько иначе обстоит дело с усногими, — прирастающий раковиной *Balanus* встречается в прибрежной полосе, но он является по прочности раковины хорошо приспособленным к условиям сильного прибой, имея куполовидную раковину, прирастающую широким основанием. *Balanus* является приспособленным к жизни на скалистых берегах, где прибой особенно силен. Вообще *Balanidae* помещаются иногда так высоко на скалах, что, например, *Chtalmus* бывает покрыт водой всего два часа в сутки. При этом для животного существенно быть целиком замкнутым в раковину, что предохраняет

от высыхания. Из четырех родов *Balanidae* два живут в прибрежной зоне и два в следующей, тогда как прикрепленные стеблем *Lepadidae* не живут в прибрежной. Что касается до филогенетической последовательности в отношении способа прикрепления, то животные с подвижным прикреплением предшествовали животным с неподвижным прикреплением.

У пластинчатожаберных подвижное прикрепление представляло главным образом *Heteromyaria*, а неподвижное *Monomyaria*, при чем последние являются производными от первых. В соответствии с этим, вероятно, стоит распространение *Heteromyariae* преимущественно в палеозое.

Что касается *Monomyaria* с прикреплением цементацией, как *Ostraea*, *Spondylus* и др., то они появляются в конце палеозоя, не успевая получить здесь широкого распространения, каковое имеют впоследствии. У *Myochamidae* неподвижное прикрепление является лишь с верхнетретичных отложений, а у *Unionidae* (*Aetheria*) лишь в современную эпоху. Что касается замочных плеченюгих, то неподвижное прикрепление у них становится распространенным тоже сравнительно поздно, в верхнепалеозойское время. У силурийских *Strophomenacea* прикрепление цементацией представляет редкость, у девонских встречается чаще, но наиболее часто оно у каменноугольных и пермских (*Schuchert*), а именно у специализированной, к которой принадлежит и представляющая крайнюю степень специализации *Richthofenia*.

Среди беззамочных плеченюгих прикрепление цементацией может показаться рано являющимся (*Cranidae*, с силура) но, вероятно, такое предположение было бы ошибочно, так как развитие беззамочных происходило, и, вероятно, в большей своей части в докембрийское время.

У усногих — стебельчатые *Pedunculata* являются геологически более древними, — с палеозоя, чем бесстебельчатые *Operculata* (с мезозоя).

У морских лилий редко встречающиеся неподвижное прикрепление является лишь с юры (*Holopidae*).

Так как неподвижное прикрепление в общем является как бы на смену подвижному, то естественно рассмотреть вопрос, насколько подвижное прикрепление являлось удачным приспособлением.

По мнению *Schuchert* у брахиопод прикрепление ножкой являлось плохим приспособлением, — ножка окружена раковиной, ограничивающей ее рост в толщину

и потому ножка обречена на дегенерацию. Замечу, что прикрепление цементом развивается у *Strophomenacea* и *Spiriferacea*, у которых отверстие для ножки не на макушке раковины, и не развивается у имеющих отверстие на макушке или близ нее, — *Rhynchonellacea* и *Terebratulacea*. Не потому ли, что последнее положение удобнее, менее стеснительно для ножки?

Я полагаю, что можно сказать подобным образом, *byssus* у пластинчатожаберных тоже обречен на дегенерацию. Развитие *Heteromyaria* из *Homomyaria* и *Monomyaria* из *Heteromyaria*, как известно, связано с присутствием *byssus* у *Homomyaria* и *Heteromyaria*. *Byssus* у *Homomyaria*, равномускульных пластинчатожаберных, стесняя в развитии передний мускул, был причиной его редукции и развития равномускульных, *Heteromyaria*, в дальнейшем тот же процесс привел к атрофии переднего мускула и к возникновению *Monomyaria*, одномускульных.

Для последних, при перемещении единственного оставшегося мускула в центральное положение (а это наиболее выгоднейшее для действия одного мускула положение) и приобретении, вероятно, в связи с этим раковиною округленного очертания, была предпочтительнее возможность прикрепления разными местами раковины и группы *Productidae*, нередко ее центром, как это бывает при цементации и невозможно при прикреплении *byssus*ом, так что последний, вероятно, был обречен на дегенерацию. Надо сказать, впрочем, что неподвижное прикрепление встречается и у *Homomyaria*, у *Chama*, *Myosclama*, *Chamostrea*, *Dinysa*, *Aetheria*, рудистов, так что прикрепление цементацией, может быть, происходило и независимо от того, прикреплялись ли *byssus*ом ближайшие предки животного или нет, но, если они не прикреплялись *byssus*ом, то им естественно только и оставалась возможность прикрепления цементацией. Между прочим, прикрепленные *byssus*ом формы не могли достигать такой углубленности прикрепленной створки, как у прикрепленных цементацией рудистов,

или даже у устриц, *Spondylus*, *Chama*, *Chamostrea*, *Aetheria*.

При наличии прямого замочного края на углубляющейся створке получается *агеа*, как у брахиопод, при его отсутствии раковина становится конической (*Crania*, рудисты).

Byssus свойственен главнейше более примитивным и более древним по происхождению пластинчатожаберным *Taxodonta* и *Plagiodonta*, у высших, *Heterodonta* (производных от *Plagiodonta*), его нет. При отсутствии *byssus*а у низших пластинчатожаберных естественно в виду того, что *byssus*ная железа считается аналогичною так называемой ножной железе гастропод, выделяющей слизь. Очевидно и та и другая железы унаследованы от общего древнего предка.

Если подвижное прикрепление у плеченогих и пластинчатожаберных обречено на дегенерацию, то на смену ему, очевидно, может явиться лишь прикрепление цементацией, но оно, повидимому, не всегда может явиться. У пластинчатожаберных и брахиопод оно встречается лишь в странах с жарким климатом и в прилегающем умеренном по климату поясе, но не в холодном. Это объясняется большим содержанием извести в воде теплых морей.

Аналогичную, повидимому, с прикреплением цементацией роль играет состояние сверлящих пластинчатожаберных. Так как принадлежат к *Desmodonta*, а для *Desmodonta*, должно быть, прикрепление цементацией было непригодно, в виду тонкости их раковины, отмечаемой уже для палеозойских форм. При тонкости раковины прикрепление ее цементацией было бы губительно для животного в полосе с сильным волнением воды. Прикрепление к месту пребывания в высверленных полостях, повидимому, как и цементация, является также на смену *byssus*ного прикрепления и притом сравнительно поздно, так как сверлящие пластинчатожаберные достоверно известны лишь с мезозоя. Находки их под знаком вопроса (*Pholididae*, *Teredinidae*) известны из каменноугольного периода.

Творчество Пастера.

(Речь, произнесенная на торжественном собрании в Академии Наук 27-го декабря 1922 г., в день празднования 100-летия со дня рождения Пастера)¹⁾.

Проф. В. Л. Омелянекого.

Мысль посвятить речь на этом торжественном собрании общей характеристике творчества Пастера несколько смела и самонадеянна, ибо тайна творческих замыслов гения и избираемых им путей принадлежит ему одному и уходит вместе с ним в могилу. Для постороннего исследователя, даже для лица, специально работающего в той области, куда принадлежат главные труды Пастера, здесь открывается широкий простор для всевозможных гипотетических построений, неизбежно субъективных и, следовательно, не обязательных для других. Только с этой необходимой оговоркой я решаюсь выступить перед настоящим многочленным собранием и попытаюсь, по мере сил и возможности, осветить творческий путь великого создателя науки о „бесконечно-малых существах, играющих в природе бесконечно-большую роль“ (Пастер).

Мы только что слышали, как неизмеримо по своему значению научное наследие Пастера и каких разнообразных областей касался он в своем творчестве: предыдущие ораторы познакомили нас с его работами в областях химии, физики, кристаллографии, биологии (в широком смысле слова) и, наконец, медицины.

Нас поражает эта широта захвата в творчестве Пастера, величина оробиты пройденного им пути. При поверхностном взгляде легко могло бы создаться впечатление некоторой разбросанности работы, как будто ученый долго не находил наиболее подходящей для себя сферы исследования, нащупывая почву то здесь, то там. Но это — лишь первое впечатление. При более глубоко проникновении в творческий про-

цесс Пастера, в самую сущность направляющих идей в его научной работе, мы видим как-раз обратное: все его труды объединены одним общим замыслом, общей философской концепцией и носят на себе печать исключительной целостности и единства.

Первая любовь Пастера в области науки, его первый молодой пафос были направлены в сторону химических и кристаллографических изысканий. Вдохновенные лекции Дюма, Баляра и Делафоса оставили неизгладимый след в возмужавшей душе юного Пастера и зажгли в нем горячий энтузиазм к научной деятельности, не покидавший его до последних дней.

Страстное увлечение химией и кристаллографией сказалось на направлении первых работ ученого, относящихся к смежной области между той и другой. Особенно замечательны по широте замысла, и по важности и глубине выводов его классические работы по вопросу о соотношении между кристаллической формой, химическим составом и оптической деятельностью тел — их свойством вращать плоскость поляризации в ту или другую сторону.

Здесь, в этом специальном исследовании, столь далеком от биологии, Пастеру впервые пришлось, неожиданно для себя, столкнуться с деятельностью живого существа. Он обратил внимание на то, что сохранявшийся в лаборатории слабый раствор аммонийной соли правой винной кислоты через некоторое время замутился и перестал вращать плоскость поляризации, так как вся кислота была разрушена. Исследование капли жидкости обнаружило в ней

¹⁾ На собрании выступили: Президент Российской Академии Наук А. П. Карпинский „Вступительное слово“, академ. Н. Я. Чистович „Жизнь и труды Пастера“, В. Л. Омелянский „Творчество Пастера“ и Д. К. Заболотный „Наследие Пастера“.

присутствие каких-то микроорганизмов в большом изобилии. При заражении им раствора соли левой винной кислоты, размножения микробов не наблюдалось, и кислота осталась неразложившейся.

Удивительный факт, привлечший к себе все внимание Пастера! Живой организм выступил здесь, как бы в качестве специфического реактива, с поражающей точностью распознающего тончайшее строение химических тел и соответственным образом реагирующего на него. Мысль Пастера невольно фиксируется на этом наблюдении, а его широкий обобщающий ум упорно ищет ему объяснение. У него возникает идея о специфичности живых существ, руководящая в дальнейших его исследованиях — одна из тех двигательных идей, которым нередко суждено бывает играть в развитии науки такую крупную роль. Его неудержимо потянуло в область биологии, где он мог найти подтверждение своей мысли, всецело его захватившей.

Повод к этому не замедлил представиться. С переездом в Лиль — центр винокуренной промышленности — Пастеру пришлось близко столкнуться с целым рядом бродильных процессов, и всюду он находил то, чего искал: везде брожение возникало в результате деятельности специфических микробов.

Войдя в область биологии, Пастер уже не расставался с ней до конца своей жизни. И здесь, на первых же порах, ему, химику по образованию, пришлось выдержать горячую борьбу с другим, конгениальным ему, немецким химиком — Либихом. Первый защищал биологическую теорию брожения, второй — химическую. Но и при защите своей биологической теории Пастер в основу аргументации положил чисто химический факт — образование влевообращающего амилового спирта при бродильных процессах. Как химик, он не мог допустить, чтобы спирт этот предсуществовал в частице сахара — это противоречило бы элементарным химическим представлениям. Пастер не сомневался, что амиловый спирт мог возникнуть при брожении не иначе, как пройдя через живой организм. Этот логический путь рассуждений чистого химика, эта руководящая и направляющая исследование химическая идеология никогда не покидали Пастера и в дальнейшей его научной деятельности, в какой бы области он ни работал.

Переход от брожений к самопроизвольному зарождению совершился естественно.

Необходимо было выяснить для самого себя происхождение тех специфических агентов, которые вызывали брожения и которых он изучил с такой гениальной прозорливостью. В результате появилась серия классических работ над самопроизвольным зарождением.

В область медицины привело Пастера столь же естественное дальнейшее развитие его научных идей. Сначала, по ходу работ, пришлось разбираться в „болезнях“ вина и пива, затем шелковичных червей, птиц, высших животных и, наконец, человека. Здесь, в области медицины, ему, не врачу по образованию, суждено было стать величайшим реформатором и подтвердить пророческое предсказание Бойля (в XVII веке), что природу заразных болезней поймет тот, кто объяснит явления брожения.

Таковы были направляющие линии в творчестве Пастера, так совершился этот удивительный переход от кристаллохимических работ в область биологии и медицины.

И всюду, где бы ни расправлял свои крылья гений Пастера, его работе сопутствовал исключительный успех. Химику по образованию, он в короткий срок стал виднейшим кристаллографом; не биолог по своей подготовке, он стал величайшим биологом всех времен; не врач по специальности, он, по авторитетному признанию знаменитого английского хирурга Листера, современника Пастера и горячего последователя его доктрины, внес в область медицины больше, чем кто-либо другой из врачей-специалистов.

Чем же был обусловлен столь исключительный успех? Как могло случиться, что, войдя в науку одним из многих, Пастер через какой-нибудь десяток лет стал одним из немногих, а под конец жизни завоевал себе совершенно исключительное место в науке — стал единственным и величайшим авторитетом в области точного знания?

Без сомнения, одной из причин его успеха послужило то, что в биологию он вошел с солидной химической подготовкой, применив точные химические методы исследования, а в медицину — с широким кругозором натуралиста. Но этим одним объяснять его успех было бы, конечно, односторонне и неправильно. Несомненно, в самой его природе, в самом складе его духовной личности были заложены черты гения — те скрытые силы, которыми творят великие дела, „которыми двигают созвездия“ (Данте).

При внимательном изучении научной индивидуальности Пастера нас поражает удивительная контрастность его натуры, сочетание в одном лице противоположных, но вместе с тем гармонически дополняющих друг друга черт — дерзновенной смелости мыслителя, с одной стороны, и крайней осторожности экспериментатора, с другой. Насколько решителен в своих исканиях и выводах был Пастер — творец и мыслитель, настолько осторожен, осторожен до шепетильности был Пастер — экспериментатор, этот величайший мастер экспериментального метода, какого только знает наука. Поистине, это был ученый, творивший, выражаясь словами Гёте, „mit Göttersinn und Menschenhand“, то есть, божественным вдохновением, но человеческой рукой.

В своей научной работе Пастер широко пользовался свободой творческих замыслов, простирая их далеко за пределы непосредственных выводов текущей работы. „Я имею смелость утверждать“, говорил Пастер, „что мечты экспериментатора составляют значительную часть его силы“. Ученый должен быть отчасти и поэтом, давая широкий простор своей творческой фантазии, направляемой, однако, не туманными метафизическими построениями, а точным наблюдением и опытом. Пастеру в высокой степени было присуще здоровое чутье натуралиста, какая-то удивительная интуиция, направлявшая его научную мысль на верный путь и позволявшая из фактов познавать их дух. Это — та „прозорливость ученого“, о которой упоминал Ренан в своей блестящей приветственной речи, произнесенной им при вступлении Пастера в Академию Наук. Черта эта была присуща Пастеру с первых шагов его научной деятельности. „У него хорошие мысли“, говорил о молодом Пастере старик Бюо, „он освещает все, к чему прикоснется“.

Работая над уксуснокислым брожением, он с удивительной прозорливостью угадывает биологическую основу процесса нитрификации; открытие анаэробной жизни порождает в его уме идею о сущности бродильных явлений; при работах над брожениями и самопроизвольным зарождением он уже видит впереди разгадку природы заразных болезней. „Мечты экспериментатора“ всегда идут впереди его текущей работы, направляя и воодушевляя ее.

По собственному признанию, Пастер руководился в своей деятельности предвзятыми идеями (*les idées préconçues*). „Предвзяты идеи, подвергнутые строгому

контролю опыта“, говорил он, „представляют собою оживляющее пламя точных наук“. Не следует только превращать их в предвзятые убеждения, еще хуже — в навязчивые представления, под которые насильно подгоняют факты. Когда Пастеру делались в этом отношении упреки, он с негодованием отвергал их. Во время исследований над самопроизвольным зарождением, его упрекали в нарочитой предвзятости взглядов, в клерикализме, в том, что он черпает свои доводы из Библии и из церковных канонов. Пастер возражал против этих обвинений самым решительным образом. „В этого рода вопросах“, говорил он, „не может быть речи ни о религии, ни о философии, ни об атеизме, ни о материализме или спиритуализме, ни о какой-либо иной философской системе. Все эти апрприорные умозаключения не играют здесь никакой роли. Это — исключительно вопрос фактов и точной аргументации“. „В вопросе такой трудности“, говорил он далее, „благоразумнее всего остановиться там, где прекращается опыт, и выводы считать доказательными лишь по отношению к определенной группе фактов и условий постановки опытов“.

Когда Пастер углублялся в работу, последняя захватывала его целиком, а впечатления внешнего мира отодвигались куда-то далеко, на совершенно второстепенный план. Это возвышение в идеалистическом порыве над окружающей действительностью до полного забвения личных интересов составляет истинное величие гения. О Пастере можно было бы смело сказать словами поэта:

„Он знал одной лишь думы власть,
Одну, но пламенную страсть“.

Этот энтузиазм в полной мере проявлялся уже в первых кристаллографических работах Пастера. Когда он разделил виноградную кислоту на правый и левый компоненты, его охватило такое волнение, что он должен был прекратить работу и уйти из лаборатории. Во время работ над сибиреязвенными вакцинами дочь Пастера догадалась о крупном успехе в работе по особенному выражению лица его, „общающему близкое открытие“. И когда, наконец, работа была доведена до благополучного конца, радость Пастера была так велика, что слезы показались у него на глазах. „Никогда я не видал лица“, пишет Вальери Радо, „столь сильно сияющего наиболее высоким и благородным выражением, на которое только способна человеческая душа“. Вспомним, наконец, что пере-

живал Пастер во время работ над бешенством, когда производились прививки его первому пациенту, девятилетнему Иосифу Мейстеру. Дни он проводил в мучительных ожиданиях, ночи без сна, быстро переходя от больших надежд к страшному унынию. Все эти волнения так измучили Пастера, что, по окончании прививок, он должен был уехать из Парижа в деревенскую глушь, чтобы привести в порядок свои нервы. Поистине, он сгорал в процессе работы, участвуя в ней всеми фибрами своего существа, всеми силами своей восторженной души.

Этому высокому энтузиазму, этой испепеляющей страсти в работе, в полной мере соответствовал столь же возвышенный идеализм ученого. Он искал истину только ради нее самой, побуждаемый единственно стремлением к научной правде. „Высшим удовлетворением ученого“, говорил он, „служит открытие новых фактов, установление новых законов природы“. Жизнь его была образцом бескорыстного и самоотверженного служения науке и человечеству, подчинения личных интересов идеальным стремлениям. Его девизом было: „Долг кончается только там, где начинается невозможность“. Когда, после постигшего его апоплексического удара, он был убежден, что смерть неизбежна, он жалел лишь о том, что оказал мало услуг своей родине, а после выздоровления, на предостерегающие слова врача, убеждавшего его временно совершенно прекратить занятия, Пастер ответил категорическим отказом последовать его советам: „Будь что будет“, сказал он, „я должен исполнить свой долг“, и продолжал работу с прежним самоотвержением, не падая ни сил, ни здоровья. Чувство наступившей инвалидности мучительно угнетало его. „Как счастливы вы“, писал он Дюкло, „что молоды и здоровы. Чего бы я ни дал, чтобы начать жизнь снова, жизнь, посвященную науке и целиком отданную труду“. В недолгие часы отдыха от работы он был полон впечатлениями дня и горел нетерпением возобновить прерванные опыты. Его ученики однажды подслушали, как Пастер, шагая в вечерние часы по пустынному коридору Высшей Нормальной Школы, бормотал про себя: „Как все это прекрасно.. Надо работать, работать!“.

Удивляться ли после этого, что, охваченный таким энтузиазмом, Пастер находил в себе силы и энергию нести изю дня в день, без малейшего отдыха, изнурительный труд, преодолевая все препятствия, подчиняя себя во время работы железной

дисциплине. Он работал до изнеможения, до полного истощения сил, работал до тех пор, пока задуманное исследование не доходило до успешного конца, и он не получал полного удовлетворения от достигнутых результатов.

В течение своей научной деятельности Пастер никогда не терял связи с точным экспериментом. Как сказочный Антей обрел силу, лишь прикасаясь к земле, так и Пастер лишь тогда чувствовал себя прочно на ногах и уверенно вел намеченную линию исследования, когда он не терял связи с опытом. По складу своего ума, строгого и логического, он всегда старался воплотить в опыты свои априорные предположения, свои „мечты экспериментатора“, как бы дерзновенны они ни были. „Самые смелые идеи“, говорил он, „и самые правильные рассуждения только тогда приобретают тело и душу, когда они освещены наблюдением и опытом“.

Экспериментальный метод в руках Пастера был поставлен на недостижимую высоту, был превращен в могучее оружие исследования. В этом — одна из больших исторических заслуг Пастера. С гениальной находчивостью он умел, выражаясь словами Тимирязева, „материализировать“ свои замыслы, „выливая их в осязательную форму опыта, — опыта, из которого природа, словно стиснутая в тисках, не могла ускользнуть, не выдав своей тайны“. И если бы кто пожелал „поучиться этому величайшему из искусств — искусству допрашивать природу и выпытывать ее тайны, над которым глумился Гете, тот нашел бы в трудах Пастера редко достигаемые образцы экспериментальной логики — этой логики в действии“.

В блестящей речи Пастера, прочитанной его сыном на торжественном открытии Пастеровского Института в Париже 18 ноября 1888 г., в обращении к молодым сотрудникам и ученикам говорилось следующее:

„Сохраните навсегда энтузиазм к работе, неизменно проявлявшийся вами до сих пор, но присоедините еще к нему, как нераздельного спутника, строжайший контроль. Не высказывайте ничего, что не могло бы быть проверено простыми и точными опытами.“

„Преклоняйтесь перед духом критики. Сам по себе он не рождает новых идей, не побуждает к великим делам, но без него все шатко. За ним всегда последнее слово. То, чего я требую от вас и что вы потребуете от ваших учеников — самое трудное для научного деятеля.“

„Быть уверенным, что открыл крупный научный факт, томиться лихорадочной жаждой опубликовать его — и сдерживать себя днями, неделями, иногда годами, вступать в борьбу с самим собою, стараться опровергнуть свои собственные опыты и не объявлять о своем открытии, пока не будут отброшены все противоположные гипотезы — да, поистине, это тяжелый подвиг!

„Но зато, когда, после стольких усилий, достигнешь полной уверенности, то испытываешь высшую радость, какая только доступна душе человеческой, радость, увеличенную сознанием, что способствовал славе родной страны“.

Золотые слова, как нельзя лучше характеризующие метод работы самого Пастера! Какое бы исследование он ни предпринимал, в каждом из них во всем блеске проявлялся его экспериментальный гений, его, поистине, неистощимая находчивость в постановке опытов, таких простых, изящных и вместе с тем точных и продуманных до конца, вполне безупречных с методической стороны. Оттого-то его данные приобретали всегда такую неотразимую доказательную силу, а сам он в такой же мере доверял им, как мы доверяем логической работе нашего ума, делающего несомненный вывод из определенной предпосылки. Полная и непоколебимая уверенность в справедливости своего научного вывода, основанная на вере в безошибочность и почти математическую точность эксперимента, — вот что характерно было для Пастера, вот что определяло его научную физиономию. Вспомним смелость, с какой он решился произвести свой знаменитый опыт массовой прививки сибирской оспы вакцины целому стаду, несмотря на предостерегающие советы его товарищей по Академии, несмотря на риск, в случае неудачи, скомпрометтировать метод, еще не получивший права гражданства. Ничто не могло остановить его! Он был непреклонен в своем решении довести дело до конца, потому что был твердо уверен в успехе.

Этой уверенностью в правоте своих взглядов, этой верой в исчерпывающую доказательность своих опытов и объясняется часто проявлявшаяся Пастером горячность в отстаивании своих мнений, ощущение почти физической боли, когда он видел, что нападки ведутся неосновательно, еще того хуже — что они недоброжелательны. Тогда Пастер, по натуре вообще очень мягкий человек, становился резок и беспощаден к своим противникам —

и им не оставалось иного выхода, как капитулировать на милость победителя или, как поступил старик Герэн... применить в качестве последнего решительного аргумента, *argumentum sanguinis* — вызов оппонента на дуэль!

Несмотря на всю планомерность и строго логический характер научной деятельности Пастера, в ней не малую роль играл слепой случай, нередко значительно облегчавший ему работу. Примеров таких случайных наведений и открытий в научной биографии Пастера имеется довольно много. Особенно замечательно „случайное“ открытие им принципа вакцинации во время работ над куриной холерой. Недруги Пастера, всячески старавшиеся умалять его заслуги в науке, заявили, что метод вакцинации был уже известен из работ Дженнера над оспенной вакциной, а самому Пастеру принадлежит в этом вопросе очень небольшая совершенно второстепенная роль, — тем более, что открытие Пастера произошло случайно, без участия сознательной воли его. Надо ли говорить, что то и другое обвинение было в корне неправильно. Заслуг Дженнера в этом вопросе Пастер не только не имел в виду замалчивать, но даже воспользовался предложенным им термином „вакцинация“, „в надежде, что наука освятит это выражение в честь одного из величайших людей Англии за заслуги и громадную пользу, оказанные им человечеству“. Однако, по справедливому замечанию Гранше, „в то время, как Дженнер сделал лишь гениальное открытие, Пастер создал гениальный метод“. Что же касается элемента случайности в его открытии, то здесь применимы слова самого Пастера, говорившего, что „случай обычно помогает лишь умам, подготовленным к открытиям путем усидчивых занятий и упорных трудов“. И в этом исследовании случай пришел ему на помощь, именно, потому, что его искания были настойчивы и неутомимы, что им была проявлена, поистине, неистощимая сила мысли и воли, и что все было сделано для того, чтобы набрести на эту случайную находку и не упустить ее из рук.

По складу своего ума, по преобладающим интересам исследователя Пастер был чистым теоретиком-ученым, выше всего ставившим интересы чистого знания. Тем не менее его исследования составляют богатый вклад не только в область теоретической науки, но и в сферу приложения научных данных к практической жизни — к земледелию, промышленности и медицине. Значение

великих трудов Пастера не только не тускнеет и не умалется от времени, но с каждым годом все яснее становится та провиденциальная, пророческая роль, какую сыграло творчество Пастера в общем развитии науки...

...Прошло сто лет со дня рождения Пастера и больше четверти века со дня его смерти. Но всеокрушающее время не коснулось его имени... Много воды утекло за это время, не мало „великих людей“ выносилось на гребне исторических событий, становясь, на мгновение в центре общественного внимания... Но волна сходилась — и как мало осталось на весах истории от

всех их „великих деланий“. Иная, лучшая судьба выпала на долю Пастера. Имя его попрежнему сияет ровным, немеркнущим светом, окруженное ореолом почти легендарной славы, и весь мир единодушно чувствует его, как истинного благодетеля человечества.

Минет еще не одно столетие, пройдет „веков завистливая даль“, а образ идеалиста-ученого навеки останется запечатленным в истории науки и в истории культуры. Для грядущих поколений Пастер неизменно пребудет тем же, кем он был для своих современников и кем остается для нас — величайшим из великих.

Пути современной химии.

(Изъ доклада в IV Отделе Комиссии Естественных Производительных Сил России).

М. А. Блох.

Не исчерпывающий обзор псей научной литературы по химии за последние годы пытается дать настоящий очерк. Его задача более скромная: он является попыткой лишь выявить некоторые основные линии направления современной химической мысли, лишь наметить ее ближайшие пути, и выводы, к которым приходишь, не удивительны и не неожиданны для того, кто знаком с историей генезиса научного развития вообще. Эта историческая канва и будет нашим руководителем в том громадном лабиринте, который представляет собою даже тот частичный и отрывочный материал, с которым нам удалось познакомиться. Недаром говорят, что прошлое есть ключ к будущему, и история показывает нам, что эпохи революции в жизни совпадают с эпохами революции в химии. Великая французская революция совпала с основополагающими работами Лавуазье и бурный 48 год — с моментом крушения электрохимической теории Берцелиуса. И годы войны и революции 1914—1921 г. также совпали с крупными научными сдвигами. Но в отличие от прежних подобных моментов мы затруднились бы олицетворить этот сдвиг одной какой-нибудь личностью, ибо на самом деле речь идет не об одном каком-нибудь сдвиге, а о многочисленных колебаниях, замечаемых нами в целом ряде естественно-научных твердых, до самого последнего времени казавшихся нам неизменными.

В известном смысле химия уже пережила однажды такое время (30-ые годы прошлого века), когда из всех законов, касавшихся определения атомного веса, не осталось ни одного, к которому химики могли бы относиться с полным доверием, но в настоящее время это колебание основ приняло гораздо более широкие размеры, и аксиомой

современного научного знания мы можем принять, что естественно-научный закон представляет собою лишь улачное сопоставление более или менее большого числа наблюдений. В этом отношении нам кажется глубоко симптоматичной актовая речь В. Нернста в Берлинском Университете (15 X 21г.) „Определах естественно-научных законов“. Нернст подчеркивает, что строго количественный характер естественно-научного закона обуславливает возможность проверки степени точности его, и он указывает, что, если, с одной стороны, эволюция теории видоизменяет форму законов, то, с другой стороны, точная проверка законов оказывает большое влияние на развитие теории. Он подчеркивает, что наши законы справедливы только в известных пределах и что теоретически возможны отклонения даже в этих пределах. Если предположить, наоборот, наличие строго определенных и вечных законов, то необходимым следствием является, так наз., принцип причинности, и, если мы представим себе замкнутую конечную систему, состоящую из которой нам известно до мельчайших подробностей, как и естественные законы, по которым протекают все явления в ней, то мы могли бы предсказать будущее системы во всех мельчайших подробностях и могли бы вывести также все данные о ее прошлом. Как известно, эта мысль с полной ясностью была высказана знаменитым астрономом Лапласом в его мировой формуле. Нернст показывает, что мы, оставаясь на этой точке зрения, несомненно оставляем область опыта, так как последний нас учит, что даже наиболее общие законы термодинамики не имеют абсолютно необходимого характера, не представляют ненарушимой догмы. Boltzmann, как известно, формулировал II закон механической теории теплоты таким обра-

вом, что наиболее вероятное состояние само собою устанавливается. Молекулы 2 различных газов смешиваются потому, что наиболее полное смешение соответствует состоянию наибольшей вероятности, хотя само по себе вполне мыслимо допущение, что два смешанных газа временами отделяются и собираются в одной половине сосудов, а другой род молекул — в другой половине. В таком случае II закон термодинамики был бы нарушен, но этот случай настолько же вероятен, насколько вероятно предположение, что играющий в кости в течение всей своей жизни всегда бы выбрасывал шестерку. Но подобно тому, как игры в кости не теряют своего смысла от такой, например, возможности, что в течение игры все игроки выбрасывают только шестерки, и указанная возможность отклонения от II закона термодинамики ничуть не умаляет его колоссального значения. Нернст приводит целый ряд примеров для пояснения своей основной мысли о том, что все естественно-научные законы провозгласного характера, притом статистического. Он иллюстрирует свою мысль следующим сравнением. Страховое общество, на основании статистики и принимая во внимание гигиенические условия, может с большой точностью предсказать число смертных случаев в течение года, но оно не могло бы предсказать отдельному индивидууму продолжительность его жизни. Указывая таким образом, что нам дано лишь постичь средние статистические данные, Нернст приходит к неожиданному выводу о некотором параллелизме между этими взглядами и теологическими воззрениями, по которым лишь высший разум может постигнуть высшую логику и олицетворить принцип причинности.

Мы потому немного подробнее остановились на этих мыслях выдающегося физико-химика, что они кажутся нам не только показательными для него самого, но и по существу своей характерны для современного научного периода. Открытия, непрерывно следующие в течение последних 2-х десятилетий одно за другим, развили в нас какое-то априорное убеждение в победоносном ходе науки, в поступательном движении ее, и на первый взгляд как-то трудно примириться с кажущимися старческими скептическими мыслями великого ученого. Без сомнения, что на мышление Нернста оказала весьма большое влияние теория относительности Эйнштейна, но, с другой стороны, оно находит почву в том бесконечном обилии многочисленных ростков, которые мы можем отметить в каждой отдельной области химии при полном отсутствии какой-нибудь объединяющей эти многогранные проявления человеческого творчества теории. Мы можем нашу мысль выразить и так. В конце прошлого столетия произошла ясная дифференциация отдельных ветвей химии: органическая химия пышно развилась под влиянием стереохимического учения Вант-Гоффа. Физическая химия выдвинула область разбавленных растворов, и ее развитие пошло под знаком теории электролитической диссоциации, неразрывно связанной с именами того же Вант-Гоффа, Аррениуса, Оствальда и Вальдена. Прикладная химия и синтетическая праздновали один триумф за другим, превосходя природу в разнообразии и красочности своих продуктов, и видели свою задачу лишь в максимальном использовании природных материалов. Но это время — сытого покоя и удовлетворения достигнутым — весьма быстро прошло. Стереохимия перешла через свой зенит, оставив молодому поколению неразрешенным вопрос о Вальденовском обращении. Проблема

плентности, ее делимости, каталитические явления в органической химии показали, какое обилие нерешенных задач стоит перед химией; и Нелл-рих в своей поучительной книге „Die Theorien der organischen Chemie“ принужден признать в заключение, что единой теории, охватывающей химию углерода, мы не имеем. Все более увеличивающиеся отклонения от теории разбавленных растворов, классические работы акад. П. И. Вальдена над неводными растворителями содействовали значительному примирению ионной и гидратной теорий. Представляет выдающийся научный интерес работа франкфуртского химика R. Lorentz'a „Raumerfüllung u. Ionenbeweglichkeit“, в которой, между прочим, излагаются все попытки приспособления классической теории электролитической диссоциации явлениям „аномальной“, обнаруживаемым сильными электролитами (теория Niels Bjerring'a, Herz'a, Ghoshli'a, допускающего в сильных электролитах полную диссоциацию на ионы различной подвижностью этих ионов), но в конечном итоге мы и поныне не имеем единой теории растворов. С конца знаменитого спора Пру и Бертолле в начале прошлого столетия казалось неизбежным понятие химического соединения, а со времени Бойля — понятие элемента.

Работе школы академика Н. С. Курнакова мы обязаны появлением нового типа соединений переменного состава, имеющих не только высоко теоретический, но и практический интерес. Что же касается понятия элемента, то мы, именно, в последние годы являемся свидетелями еще далеко не закончившихся пертурбаций, вызванных работами Резерфорда и учеников (Aston'a), имевших реальным последствием введение в периодическую систему наряду с атомными весами порядковых чисел, создавших ряд остроумных моделей и теорий строения атома (Бор, Дангмуир и т. д.), с несомненной точностью показавших нам лишь одно, что наши представления об элементе, как об устойчивом камне мироздания, лишь относительно, наполнявших нам глубокую интуицию древних греков, когда они, не зная макрокосмоса, старались взором эстетата охватить макрокосмос. Вель по прошествии 2000 лет, изучив так разносторонне этот макрокосмос, человек не нашел ничего более глубокого, чем представить себе строение мельчайших частиц макрокосмоса на подобие планет макрокосмоса.

И далее, подобно тому, как 40 лет тому назад молодая физическая химия боролась за признание своей равноценности и самостоятельности наряду с наиболее старыми дисциплинами — неорганической и органической химией, и ныне биологическая химия, химия коллоидов, все более и более расширяется в новую самостоятельную область знания и, как метко указал в своей речи в Германской Академии Наук Haber и, как отметил недавно в своем докладе в Вюрцбурге Willstätter, преобладание биохимических методов в органической химии является насущною потребностью дня, ибо стремление химика состоит в том, чтобы понять те пути, по которым протекают химические процессы в самой природе, которая часто не знает тех насильственных путей — высоких давлений и других сложных вспомогательных средств, которыми пользуется химик в своей лаборатории. Даже самая спокойная область химии — аналитическая химия, и та переживает крупную эволюцию. Не успела она освоиться с новыми методами физико-химического мышления, как целый новый тип органических реактивов, — всяких фенилгидразинов, гликозидов, купферонов и т. д. и т. д. вошел

в ее обиход. А в новейшее время развился метод электрометрического титрования. Что касается биохимических методов, то им, очевидно, предстоит крупнейшая роль в дальнейшем развитии аналитической химии.

Если последними открытиями в области строения атомов химия обязана физике, то не менее ей обязана кристаллохимия, и как раз в этом году исполнилось десятилетие с момента открытия Лауэ интерференции рентгеновских лучей в кристаллах и работ обоих Братггов, требующих полной переработки старых учебников кристаллографии. Если, далее, с одной стороны, выявляются новые области биохимического знания, то, с другой стороны, все более ступенчатываются грани между неорганической и органической химией, и на ряду с химией углерода за последнее десятилетие могуче развилась не только химия азота, но и химия кремния, бора и алюминия.

Если затем явления радиоактивности сами по себе дали мощный толчок дальнейшему развитию нашего понимания химии мироздания вообще, то они, с другой стороны, содействовали поколебанию казавшегося неизменным в конце безмятежных 90-ых годов прошлого столетия закона постоянства массы.

Целый ряд новых проблем поставила жизнь перед химиками за последнее десятилетие, разрушив веру в неизбежность естественно-научных законов; разрыв до последних пределов специализацию химических знаний, научная работа начала XX века выдвинула в каждой из дифференцировавшихся областей подавляющее множество часто захватывающего интереса фактов. Всцыхнувшая в 1914 году война и последовавшие затем события нарушили мирное общение научных работников всего мира, поставив перед химиками каждой страны насущные задачи дня, и нечто общечеловеческое слышится в задумчивой жалобе Хабера в его выше цитированной речи, в которой он говорит о том, что науке нужна передышка, чтобы удовлетворить запросы жизни, ибо эти запросы значительно видоизменились с прежними временами. Доаутом дня является не только максимальное, но и рациональное использование природных богатств, и не случайно исследование природных тел, в особенности алифатических, оказывает такое притягательное действие на немецких химиков — органиков, особенно в последние годы. Чисто практические потребности, необходимость знания распространения всех видов вещества в природе, вызвали значительное сближение химии, минералогии и геологии и создание в последние годы новой науки — геохимии.

В полном согласии с характером переживаемого времени и научных запросов находится

и современная научная литература. Если, с одной стороны, появившиеся 16-ое и 17-ое переиздания тех классических учебников, на которых выросло наше поколение, своим все утолщающимся объемом как бы напоминают нам о трудности включения нового вина в старые мехи, то, с другой стороны, многочисленные серии сводок, обзоров, монографий по разным текущим научным вопросам пытаются облегчить необходимую задачу взаимной информации после восьмилетнего перерыва. Нужно отметить, что положение русских химиков в этом отношении особо затруднительное.

Мы охарактеризовали переживаемую эпоху, как в полном смысле слова переходную, и мы отметили все обычные признаки таких эпох: чрезвычайное обилие разрозненных данных во всех без исключения областях науки, полное расшатывание веры в существующие основные законы, уверенность, с другой стороны, в правильности их в определенных пределах, сознание отсутствия единой теории, объединяющей и охватывающей все дифференцированные области химического знания, и, как известная реакция — тяга и стремление к единению. Внешнее проявление таких эпох, состояние учета наших знаний, а также большее стремление к истории знания, особенно в Германии, являются особенно показательными в этом направлении. Не только Нернст и Хабера последовали примеру Оствальда, но и Аррениус, и Планк подарили нам ряд работ общего характера. Оно и не могло быть иначе, так как наиболее ярко выраженные индивидуальности с особенной остротой воспринимают потребности и нужды дня, и, если мы найду статью начала изложения скептических мыслей Нернста, то мы не можем ее закончить, не указав на то, что необходимым залогом успеха настоящего научного творчества и синтеза является преодоление этого скептицизма, ибо и сам Нернст, когда творил свой III закон термодинамики и создавал теорию гальванических элементов, не задумывался над пределами действия этих теорий, и если мы привыкли, благодаря Планку, мыслить квантами и представлять себе ход научного развития в виде прерывных квант действия, то это не может нас заставить отказаться от ожидания нового грядущего Берцелиуса или Менделеева, который сумеет ввести в стройную систему все то многообразие химических проблем, которое мы пытались здесь только наметить.

Ныне, как и тысячелетие тому назад, не вкладывающимся в математическую формулу стремлением человеческого духа остается девиз — от множества и через множество к единству.

Научные новости и заметки.

АСТРОНОМИЯ.

Исследование туманностей на Ликовской обсерватории. Ни одна из частей астрономии не развивается в настоящее время так быстро, как часть, трактующая о туманностях и об особенностях их строения, распределения и движения. Это развитие касается всех классов туманностей: неправильные, планетарные и спиральные туманности одинаково ревностно исследуются астрономами, особенно астрономами американских обсерваторий, которые, вследствие своего роскошного оборудования, наиболее подходят для этой цели. Опубликованный в 1918 году XIII-ый том „Publications of the Lick Observatory“ является в этом отношении данью своему времени, так как целиком посвящен изучению туманностей. Хотя значительная часть содержащегося в нем материала появлялась уже раньше в различных астрономических журналах, однако теперь весь этот материал собран со всеми подробностями в одном богато иллюстрированном томе, который таким образом должен много содействовать своим содержанием развитию наших знаний о туманностях. Весь том разделяется на шесть частей, из которых каждая представляет вполне самостоятельное исследование, заслуживающее того, чтобы быть рассмотренным в отдельности.

Часть I. Г. Кёртис (H. D. Curtis).—„Описание 762 туманностей и звездных скоплений, сфотографированных при помощи рефлектора Кросслея“. В этой работе астроном Кёртис (ныне директор Allegheny Observatory Питтсбургского Университета) дает подробное описание всех туманностей и звездных скоплений, сфотографированных на Ликовской обсерватории при помощи рефлектора Кросслея за время с 1898 года по 1-е февраля 1918 года. Из общего числа 762 описанных объектов 513 являются спиральными туманностями, 56—неправильными туманностями, 36—шаровидными звездными скоплениями, 24—разбросанными скоплениями, 78—планетарными туманностями, 8—темными туманностями и 47—объектами, не подходящими ни под одну из указанных категорий. В репродукциях оригинальных фотографий приведены примеры объектов всех этих типов. Фотографирование туманностей было начато на Ликовской обсерватории еще при покойном директоре ее Килере и наиболее интересным результатом этого фотографирования явилась возможность оценить число спиральных туманностей. Действительно, на полученных photographиях было найдено множество маленьких не занесенных в каталоги туманностей, большинство которых оказалось спиральной формы. Число этих туманностей, доступных рефлектору Кросслея, Килер оценил в 120.000. Перрайн, который продолжал выполнение начатой Килером программы, увеличил эту оценку до 500.000. Другие наблюдатели давали иные оценки: Кёртис из тщательного изучения вышеупомянутых фотографий туманностей и звездных скоплений, покрывающих участки неба, имеющие довольно произвольное распределение, приходит к выводу, что число спиральных туманностей, доступных рефлектору

Кросслея, должно составлять 700.000 или даже 1.000.000. Небезынтересно кроме того следующее заключение Кёртиса, выведенное им из изучения тех же самых фотографий: в то время, как число спиральных туманностей с улучшением наблюдательных средств непрерывно растет, число шаровидных звездных скоплений остается почти неизменным. Таким образом, высказанное несколько лет тому назад предположение, что все входящие в состав нашей звездной Вселенной шаровидные скопления, повидимому, уже исчерпаны, находит себе достаточно удовлетворительное подтверждение в указанном заключении Кёртиса.

Часть II. Г. Кёртис.—„Изучение темной материи в спиральных туманностях“. Уже давно известно, что на photographиях спиральных туманностей, обращенных к нам ребром, усматриваются, более или менее резко, темные полосы, простирающиеся вдоль больших осей спиралей и объясняемые присутствием во внешних частях этих туманностей масс темной или поглощающей свет материи. Для того, чтобы выяснить вопрос об общности этого явления, Кёртис исследовал photographии 75 эллиптических и веретенообразных туманностей, полученные при помощи рефлектора Кросслея. Photographии этих туманностей приложены в репродукциях к рассматриваемой работе Кёртиса, при этом, так как эти репродукции приведены в компактной форме, с одной и той же (горизонтальной) ориентировкой больших осей туманностей, то одного взгляда на них достаточно, чтобы составить себе представление об общем характере явления. Если принять во внимание пропорцию спиралей, которые могут быть, считая случайное распределение их в пространстве, обращен к нам ребром, то тот факт, что 38 из этих объектов имеют резко выраженные темные полосы, служит Кёртису указанием на общность, а не случайность этого явления. Правда, имеется несколько больших веретенообразных туманностей, которые на photographиях, полученных с помощью рефлектора Кросслея, не показывают следов темной полосы, однако не следует забывать того обстоятельства, что тонкие темные полосы в этих туманностях могут остаться незамеченными, вследствие зернистости строения photographических пластин.

Рассмотрение таких спиралей, главная плоскость которых наклонена приблизительно под прямым углом к линии зрения, показывает неправильное и ассиметричное распределение в них темных пятен относительно их больших осей и далеко не одинаковую форму и яркость их ветвей. Таким образом можно было бы ожидать ассиметричности относительно больших осей и в таких спиралах, которые обращены к нам ребром. Однако в этих последних туманностях ассиметричность усматривается всегда только относительно малых осей и только в очень редких случаях относительно больших, что заставляет предполагать, что причиной упомянутых темных полос в спиралах должно явиться скорее действительное скопление темных облачных масс во внешних частях туманностей, чем простая неправильность в распределении темных и быть может на самом деле лишней материи участков туман-

ностей. Если считать спиральные туманности самостоятельными звездными вселенными, во всем подобными нашей галактической системе, то и для этой последней придется допустить существование вблизи ее периферии, т. е. плоскости Млечного Пути, масс темной материи. Между тем фотография и звездные подсчеты давно уже показали присутствие в нашей звездной системе масс непрозрачной материи, увеличивающихся в числе по мере приближения к Млечному Пути. Уменьшение числа звезд вблизи некоторых неправильных туманностей (например, Орлоновой или туманности Америка), темные щели и пятна в самих таких туманностях, „угольные мешки“ и пустоты в Млечном Пути, темные туманности Барнарда, стационарные облака кальция, объясняющие присутствие резких и характеризующихся постоянной радиальной скоростью линий кальция H и K в спектре некоторых звезд класса В,—все это служит указанием на тот факт, что облачные массы темной материи являются существенной принадлежностью нашей звездной системы и с одинаковым правом могут считаться принадлежностью и других звездных систем.

Часть III. Г. Кёртис.—„Планетарные туманности“. Кёртис разделяет все туманности на следующие три класса: туманности спиральные, планетарные и неправильные. Не подлежит никакому сомнению, что спиральные туманности составляют особый класс, отличный от остальных: в этом убеждает нас характер их спектров, строения, распределения и движения. Что же касается планетарных и неправильных туманностей, то различие между ними не так очевидно; правда, по виду они иногда резко отличаются друг от друга, но зато и характер их спектров много общего.

Число планетарных туманностей очень мало и, по мнению Кёртиса, не превышает 150 на всем небе. К такому заключению Кёртис приходит на основании своего исследования спектров 79 малых туманностей: в числе их оказалась только одна туманность, имеющая спектр планетарных туманностей, спектры же остальных были неправильными. То же самое подтверждается и данными Дрэперова каталога: в то время, как общее число классифицированных спектров благодаря этому каталогу возросло с 9.000 до 200.000, число планетарных спектров увеличилось только на один номер. Заслуживает интереса то обстоятельство, что по крайней мере четыре класса небесных объектов, поименованных уже полностью исчерпаны нами в нашей звездной системе, это—шаровидные звездные скопления, планетарные туманности, неправильные туманности и звезды Вольфа-Райе.

Распределение планетарных туманностей на небесном своде обнаруживает довольно ясно выраженную концентрацию их вблизи плоскости Млечного Пути; особенно это заметно относительно небольших планетарных туманностей, которые следует считать находящимися от нас на очень больших расстояниях.

Кёртисом были сфотографированы все планетарные туманности, расположенные к северу от 34-го градуса южного склонения и доступные для рефлектора Кросслея. Число этих туманностей составляет 78. Иллюстрации, приложенные к рассматриваемой работе, представляют частью репродукции оригинальных фотографий, частью же репродукции рисунков; эти последние делались в том случае, когда размеры туманностей были настолько малы, что далось 10-ти кратное увеличение было недостаточно для получения вполне ясных изображений, или когда на фотографиях туманностей с экспозициями различной продолжительности усматривались различные детали,

что не позволяло ограничиваться воспроизведением одной только какой-нибудь фотографии.

Что касается истинной формы планетарных туманностей, то Кёртис приходит к заключению, что сферические или эллипсоидальные оболочки туманной материи были бы недостаточны для того, что бы объяснить все те многочисленные кольцеобразные формы, при которых заключенная внутри кольца туманная материя кажется во много раз менее яркой, чем само кольцо. Таким образом, вопрос об истинной форме планетарных туманностей остается для Кёртиса открытым. Даже в тех случаях, когда планетарные туманности связаны с наличием внутри них центральной звезды, они являются для него исключительным явлением во Вселенной, не могущим быть объясненным никаким известным ходом звездной эволюции.

Часть IV. В. Кэмпбелл и Мур (W. Campbell and Moore).—„Спектроскопические скорости туманностей с яркими линиями в спектре“. В 1890 году были впервые определены из визуальных наблюдений скорости большой туманности в созвездии Ориона и 13 планетарных туманностей, при чем оказалось, что первая находится почти в полном покое относительно нашей звездной системы, а последние обладают необычайно высокими скоростями, достигающими иногда 65 км. в сек. Однако, с тех пор в течение 20 слишком лет в этом направлении не делалось никаких новых шагов. И только в 1913 г. Кэмпбелл и Мур возобновили оставленное с 1890 г. исследование радиальных скоростей туманностей и получили весьма важные и интересные результаты. Подробное описание своих наблюдений и результатов они и дают в рассматриваемой IV части—самой обширной во всем томе.

Необходимые для исследования инструменты были выбраны весьма тщательно и осмотрительно. Частью благодаря этому обстоятельству, частью же благодаря опытности наблюдателей, точность, достигнутая в наблюдениях, оказалась очень большой. На это указывает малость вероятных ошибок: при наблюдениях ярких туманностей эта ошибка составляла в среднем только 0,5 км. и только при наблюдениях слабых объектов, когда приходилось пользоваться экспозициями от 10 до 20 часов, а также при наблюдениях в отделении Ликовской обсерватории в Сант-Яго в Чили, с менее хорошими инструментами, она была несколько больше.

Измерения, произведенные на Ликовской обсерватории и в Чили, касались радиальных скоростей 125 газовых туманностей. Особенно подробно была обследована большая туманность в созвездии Ориона. Относительно нее было найдено, что в то время, как общая радиальная скорость ее относительно звезд почти равна нулю, относительные движения в различных ее частях довольно резко выражены и достигают иногда скорости 10 км. в сек. Эти результаты находятся в полном согласии с результатами французских исследователей Фабри, Бюиссона и Бурже, которые еще в 1914 году ясно доказали при помощи интерференционного метода существование в туманности Ориона относительных движений, доходящих по скорости до 10 км. в сек. и изменяющихся иногда довольно резко от одной точки к другой. Более близкое изучение этих относительных движений показало, что говорить о вращении туманности Ориона, как одного целого, не приходится. Точно такие же результаты были получены и относительно некоторых других неправильных туманностей. Что же касается туманностей планетарной и эллиптической формы, то исследование их спектрограмм обнаружило неко-

торые признаки существования в них общего вращения около их малых осей. Скорости вращения этих планетарных туманностей в тех случаях, когда можно было сделать известные предположения о расстоянии туманностей, позволили кроме того судить о массах этих объектов. Оказалось, что такие планетарные туманности, вообще говоря, в несколько раз массивнее нашего Солнца, хотя слабые и вероятно менее значительные по размерам планетарные туманности обладают, повидимому, меньшей массой, чем наша солнечная система.

Исключив влияние собственного движения нашей солнечной системы в пространстве, исследователи нашли среднюю радиальную скорость 36 планетарных туманностей равной 28 км. в сек., а скорость 65 других планетарных туманностей равной 31 км. в сек. Эти скорости приблизительно в 3 раз превышают скорости звезд класса В, что имеет весьма важное значение для теорий о звездной эволюции. Средняя радиальная скорость 5 неправильных туманностей оказалась равной 11 км. в сек. Из измерения спектрограмм 17 туманностей в Большом Магеллановом Облаке, полученных в Чилийском Отделении Ликопской обсерватории, радиальная скорость Облака, направленная на собственное движение Солнца, оказалась равной +261 км. в сек. Из измерения же спектрограмм одной туманности в Малом Магеллановом Облаке, скорость этого последнего получилась равной +157 км. в сек. Эти результаты свидетельствуют о том, что оба Магеллановы Облака являются быть может системами вполне независимыми от нашей. Наконец, исследователи приводят результаты изучения собственного движения Солнца в пространстве, произведенного на основании полученных радиальных скоростей планетарных туманностей. Однако нужно заметить, что эти результаты сильно разнятся между собой в зависимости от того, как группируются положенные в основу их определения радиальные скорости туманностей.

Часть V. Р. Вильсон (R. Wilson).— „Радиальная скорость Большого Магелланова Облака“. В этой части тома помещены подробности вышеупомянутого определения радиальной скорости Большого Магелланова Облака, выполненного в Чилийском отделении Ликовской обсерватории астрономом Вильсоном. Хотя, очевидно, что средняя радиальная скорость 17 входящих в состав Облака туманностей может представлять радиальную скорость Облака, как целого, однако, чтобы вполне строго доказать это, Вильсон предпринял измерение скоростей звезд класса О, наблюдаемых в Облаке или в непосредственном соседстве с ним. К сожалению, вследствие незначительной яркости этих звезд, получить сколько-нибудь определенные результаты не удалось. Полученные скорости наиболее ярких звезд в Облаке могут быть весьма близко объяснены собственным движением нашего Солнца в пространстве; следовательно, считать эти звезды членами Облака не приходится. Вильсон получил кроме того некоторые, хотя и очень слабые, указания на возможность вращения Облака, как одного целого, около оси, направление которой приблизительно перпендикулярно к линии зрения. Что же касается природы Большого Магелланова Облака, то Вильсон высказывает предположение, что это Облако может оказаться ничем иным, как обыкновенной спиральной туманностью, только находящейся от нас на гораздо меньшем расстоянии, чем остальные спирали.

Часть VI. В. Райт (W. Wright).— „Длины волн небулярных линий и общие наблюдения спектров

газовых туманностей“. Начало определения длин волн ярких линий в туманностях было положено Райтом еще в 1901 г., но, так как его первоначальные определения были недостаточно точны, то в настоящем своем исследовании он задается целью увеличить точность определения длин волн небулярных линий. Эта цель им и была достигнута. Он измерил длины волн спектральных линий для 50 туманностей и кроме того определил для тех же 50 туманностей относительную интенсивность их спектральных линий, при чем для выражения этой последней употреблял две шкалы: одну, соответствующую наблюдениям, произведенным при помощи стеклянной призмы, а другую — наблюдениям, произведенным при помощи кварцевой призмы.

Помимо точного определения длин волн и интенсивности небулярных линий Райт произвел еще ряд интересных исследований по вопросу о существовании связи между планетарными туманностями и звездами Вольфа-Райе (звезды класса О). Уже раньше некоторыми астрономами высказывалось предположение, что ядра планетарных туманностей определенным образом связаны со звездами Вольфа-Райе. Райт с несомненностью констатировал, что из 30 исследованных им планетарных туманностей почти половина имеет спектры, аналогичные спектрам звезд Вольфа-Райе. Новые звезды равным образом имеют спектры, близко подходящие к спектрам звезд Вольфа-Райе. Таким образом, может считаться достаточно точно установленной тесная связь между планетарными туманностями, звездами Вольфа-Райе и новыми звездами. Что же касается вопроса о том месте, которое занимают в общем ходе звездной эволюции эти три класса небесных объектов, то он остается еще, по мнению Райта, открытым. Хотя уже в 1901 году была обнаружена связь звезд Вольфа-Райе (точнее звезд классов Od и Oe) со звездами класса В, однако говорить о том, что эволюция звезд начинается с планетарных туманностей и затем проходит последовательно через все спектральные классы от О и В до М, было бы преждевременно. Уже одно большое различие в величинах радиальной скорости планетарных туманностей и звезд класса В говорит не в пользу такой эволюционной связи между этими объектами и заставляет считать явление планетарных туманностей из звезд Вольфа-Райе скорее исключением, чем общим правилом в развитии миров.

Изучение спектров планетарных туманностей привело кроме того Райта к некоторым другим выводам. Так, например, оказалось, что характеристической особенностью спектра ядер туманностей является его значительная протяженность в ультра-фиолетовой части, что свидетельствует об очень высокой температуре этих ядер. Затем было подмечено, что в то время, как некоторые радиации излучаются всеми частями туманностей, независимым от их местоположения, излучение других локализуется в строго определенных местах — ядрах туманностей. Наконец, Райт обнаружил, что спектр большой туманности Ориона имеет сходство со спектрами некоторых планетарных туманностей, вследствие чего можно считать туманность Ориона и планетарные туманности не очень сильно разнящимися друг от друга по своему физическому состоянию.

Г. А. Боборицкий.

Астрономические Известия. Затмения в 1923 г. В 1923 г. произошли два лунных и два солнечных затмения:

1) 2 марта — частное лунное, с наибольшей фазой 0,376, видимое в Европе.

Начало в 14 час. 27,8 мин. среднего Гринв. вр.
Срелина „ 15 „ 31,8 „ „ „ „ „
Конец „ 16 „ 35,8 „ „ „ „ „

2) 16—17 марта — кольцеобразное солнечное, видимое в Южной Америке, южной части Атлантического океана и в Южной Африке.

3) 25—26 авг. — частное лунное, видимое в Тихом Океане.

4) 10 сент. — полное солнечное, полоса которого начинается у Камчатки и идет по Тихому океану к Калифорнии а потом пересекает Мексику. Это очень интересное затмение с сравнительно очень большой продолжительностью полной фазы (4 минуты). Вероятно для его наблюдения будет снаряжено много экспедиций.

Покрывает. В 1923 Луна покрывает Альдебарана (несколько раз), Венеру (яв. 13), Сатурна (Авг. 16) и Урана (июня 3 и окт. 20).

Двадцатипятилетие обсерватории Иеркса. Прошло уже 25 лет со времени основания знаменитого института. В августе 1922 г. Обсерватория Иеркса праздновала 25-летний юбилей своей славной деятельности. От Пулковской обсерватории и от Бюро Всероссийской Астрономической Ассоциации были посланы ей адреса. Тексты их с подписями напечатаны в „Popular Astronomy“, дек. 1922.

60-дюймовый рефлектор Аргентинской обсерватории в Кордобе. Все более и более получая распространение рефлекторы. Опять американской фирмой Warner and Swasey Company построен гигантский инструмент, о размерах которого можно судить по следующим цифрам: диаметр зеркала 61 дюйм, вес его 50 пудов, фокусное расстояние $24\frac{1}{2}$ фута, вес полярной оси 200 пудов.

Этот рефлектор сделан по заказу Аргентинской национальной обсерватории в Кордобе. Таких же размеров имеются инструменты на Солнечной-обсерватории на горе Mt. Wilson и на обсерватории Гарвардского колледжа, а больше два недавно поставленные: 12 дюймов на обсерватории в гор. Оттава в Канаде и 100-дюймовый рефлектор Солнечной обсерватории.

Новый инструмент на Пулковской обсерватории. Тридцать лет тому назад А. А. Белопольский проектировал особый прибор для исследования Солнца, идея которого оказалась осуществленной гораздо позже в так называемых багневых телескопах, в телескопе Сно на Солнечной обсерватории на горе и др. Mt. Wilson — именно спектрограф с целостатом и зеркалами, направляющими лучи по определенному направлению. Мысль о заказе инструмента явилась вновь, когда образовалась Международная комиссия для исследования Солнца и на Русское отделение было возложено несколько задач, но сразу этого не удалось сделать, так как не было денег. Только в 1912 году был заказан инстру-

мент на средства Академии Наук механику F. Grubb'u в Англии. Конструкция и размеры инструмента были выработаны после тщательного обсуждения задания А. А. Белопольским с механиком F. Grubb'ом и астрономами-специалистами, Newall'ом и Kaiser'ом. Летом 1914 г. инструмент был готов и должен был быть выслан в Россию. Но возгорелась война, за ней явились тяжелые осложнения жизни, и надежды на получение инструмента в ближайшем будущем пропала. Вдруг счастье улыбнулось. В конце 1922 г. 15 ящиков, весом 180 пудов, с различными частями спектрографа прибыли с пароходом в Петроград, и через два месяца были доставлены в Пулково. Но только летом 1923 удалось инструмент установить. В особом помещении, воздвигнутом над домом, где помещается астрофизическая лаборатория, расположен целостат, подвижное зеркало которого имеет 250 мм в диаметре. Лучи солнца направляются этим зеркалом на второе, укрепленное под постоянным углом зеркало в 370 мм. Это зеркало должно отбросить лучи по вертикали вниз вдоль стены здания. На пути они встречают объектив в 200 мм диаметром с фокусным расстоянием в 13 метров, так что изображение Солнца получается в 114 мм диаметром. Третье зеркало, укрепленное на каменной площадке перед окном лаборатории, находящейся в первом этаже, перехватывает лучи после того как они пройдут через объектив, и направляет их в горизонтальном направлении через окно в лабораторию, где будет лежать горизонтально на каменных столбах труба спектрографа со щелью, коллиматором, решеткой дифракционной и фотографической камерой. Как видно, это не простой спектрограф, навинчивающийся на трубу, а самостоятельная сложная комбинация из нескольких больших инструментов. Главная задача, намечаемая для инструмента, исследование вращения Солнца. Зеркало целостата можно перемещать для установок на солнце при различных склонениях, направленные полярной оси также может изменяться в пределах 45° — 60° , так что прибор мог бы быть использован не только в Пулково, но и на юге России.

Приближение кометы Вольфа к Юпитеру. В одном из последних номеров „The Astronomical Journal“ М. М. Каменский разбирает вопрос о приближении в сентябре 1922 г. периодической кометы Вольфа к Юпитеру. Оказывается, комета входит глубоко в сферу действия, приближаясь на расстояние 0,12¹⁾ и претерпевает значительные изменения в своей орбите. Летом того же 1922 г. должна была приближаться на очень близкое к Юпитеру расстояние (0,28) и комета Брукса, но обстоятельства вхождения ее в сферу действия никем не были исследованы детально.

Южный Крест. Как известно, созвездие Южный Крест представляет скромную фигуру из четырех главных звезд, среди которых одна (δ) оказывается даже третьей величины. Само по себе оно не производит большого впечатления. Почему же в таком случае так известно, так популярно и любимо это созвездие? Гончаров

1) Радиус сферы действия Юпитера, т. е. сферы, где притяжение Юпитера больше, чем притяжение Солнца, равен 0,3 астр. едн.

в своем поэтическом описании¹⁾ выдвигает элемент красоты. Он сравнивает Южный Крест с женщиной, которую все считают красавицей, но которая ничем не поражает вас при первом знакомстве. „Что же в ней особенного?“ — говорят вы, с удивлением всматриваясь в женщину, — „она проста, скромна, ничем не отличается...“. Всматриваетесь долго, долго и вдруг чувствуете, что любите ее страстно! И про Южный Крест, увидя его в первый, второй и третий раз, вы спросите, что в нем особенного? Долго станете вглядываться и кончите тем, что с наступлением вечера, взгляды ваши будут искать его первого, потом, обозрев все появившиеся звезды, вы опять обратитесь к нему и будете почаще и полнее поконить на нем ваши глаза“.

Астроном Гартман, переселившийся недавно из Германии в Южную Америку и там изучающий теперь южное небо, указывает два другие основания.

Звезды α и γ имеют почти одно и то же прямое восхождение, линия их, соединившись, идет прямо к южному полюсу, до которого нужно отложить по этой линии $4\frac{1}{2}$ расстояния между α и γ . Ясно, что это обстоятельство имело большое значение для мореплавателей, они пользовались созвездием Южного Креста, как путеводным знаком, вследствие чего оно и могло получить большую известность.

С другой стороны на созерцателя неба не может не произвести впечатления величественная картина, которая открывается перед глазами его в момент кульминации Южного Креста в темную безлунную ночь. В это время Млечный Путь симметрично охватывает южный небосклон, в самой верхней части его, как на вершине горы, перпендикулярно стоит сияющий Крест с интересными группами звезд по сторонам, направо блестя звездные массы около η Argus, налево α и β Centauri и светлые облака в Circinus, Norma и Scorpius.

К. И.

ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ.

Нефть калифорнийских источников была исследована химически. Оказалось, что она, наравне с азотными основаниями, содержит фосфор. При этом установлено, что азотные и фосфорные соединения могут окисляться при посредстве минералов под действием протекающих вод, не приходя в соприкосновение с атмосферным кислородом. Совместное нахождение в калифорнийской нефти азотных и фосфорных соединений служит лишним доказательством органического происхождения этой нефти.

Н. Я.

Иттрий в земной коре известен как составная часть нескольких минералов. Хотя его и относят к группе бора вместе с лантаном, скандием и индием, однако он ближе всего стоит к редкоземельным металлам, как по своему характеру нахождения в природе, так и по степени распространенности в земной коре. Впервые Eiskberg показал возможность выделения веще-

ства „yttria“ из смеси его с бериллием. Но полное и основательное изучение свойств этого элемента стало возможным после приготовления его в чистом виде вместе с лантаном, эрбием, тербием и диимием. „Земля“ „yttria“ сопровождается другими: terbium, erbium, thulium, dysprosium и holmium, причем металлы трех последних земель еще не достаточно исследованы. При этом иттриевая земля находится в значительно преобладающем количестве. Большинство минералов, содержащих иттрий, представляются близкими к комплексным солям. Наиболее важны силикаты, из которых чаще других встречается гадолинит — основная ортокремневая соль железа, бериллия и иттрия. Кроме силикатов находят смеси танталатов, ниобатов, фосфатов, уранатов и флюоридов.

Количества иттрия, полученные на разных образцах, таковы: в самарските из Raleigh, North Carolina 15,020% и в гадолините из местн. Ytterby — 42,89%.

Наиболее точной и вероятной величиной атомного веса следует считать — 88,1. В спектре иттрий дает две группы отчетливых линий в красной части, близко к натриевым, но с несколько меньшей длиной волны. По внешнему виду иттрий представляется железно-серого цвета в свежем виде и темным после действия на него света. Это изменение должно объяснять энергетическими изменениями на поверхности, а не окислением, так как окись иттрия белого цвета. В кипящей воде металлический иттрий, окисляясь, дает белую окись Y_2O_3 . С серой в серной кислоте получается сульфид Y_2S_3 и сульфат $Y_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$. Карбонат $Y_2CO_3 \cdot 3H_2O$ — растворим в воде. Фтористый иттрий известен в виде минерала иттриоцериата. Реакции солей иттрия очень близки по характеру к солям циркония.

Н. Я.

Геологические заметки.

— В LIII т. (1921 г.) Transact. R. Soc. Edinburgh появились некоторые результаты экспедиции, снаряженной в 1913 г. на Фюлькландские о-ва на средства гг. Сальверен из Лейфа. Глава экспедиции D. Ferguson отмечает те значительные движения в земной коре в олигоценовое и миоценовое время, которые на Южно-Шотландских о-вах сказались обильными излияниями базальтов, очень схожих с патагонскими. Вулканические явления там продолжают до наших дней, а андезитовые туфы и лавы можно проследить до юрского и мелового периодов. G. W. Tyngrell, описывая (там же) горные породы, собранные этой экспедицией, касается интрузивных масс Земли Грехам и соседних о-вов, а также красного адамелита с г. Теодора, считая все магматические образования относящимися к андийскому типу.

— В том же томе есть заметка Н. Н. Thomas о породах и минералах, собранных на о-вах той же самой области James Wilson в 1916—1917 гг.

— В отчетах о работах Британской экспедиции 1910 г. („Тетта Nova“) в Антрактиду, опубликованных Британским Музеем („Геологическая серия“, № 3 и 4), геолог экспедиции F. Debenham описывает осадочные образования, а Dr. A. Smith Woodward (в № 2) характеризует рыбные остатки Гранитной гавани (Земля Виктория), среди которых имеется и *Bothriolepis*, указываю-

¹⁾ „Фрегат Паллада“, т. I, гл. 3.

щий на принадлежность свиты к верхам древнего красного песчаника. („Nature“, 15 VII 22, т. 110, № 2750).

— Dr. C. A. Matly, детально снимая окрестности Джубульпур (в Индии), установил, что меловые отложения группы Ламета (альб-сеноман) подстилают обширные трапповые потоки Центральных провинций (низи их не моложе среднего мела) и согласно налегают на группу Джубульпур Гондванской пресноводной свиты (не юра, как думал Feistmantel, а мел). В слоях Ламета много остатков позвоночных, и именно из них Lydekker описал род *Titanosaurus*. Dr. Matly собрал много остатков из уже известных, а также из новых месторождений. Тщательно изучено то месторождение, из которого были в 1828 г. получены первые кости генералом Sleeman, знаменитым по подавлению восстания тугов; здесь собран громадный материал, до 5000 чешуй и несколько сот костей. Rec. of Geol. Surv. of India, vol. LIII, p. 2. („Nature“, 15.VII.22, т. 110, № 2750).

— Thomas Crook, реферируя последние подсчеты F. W. Clarke и H. S. Washington относительно среднего состава земной коры до глубины в 10 и 20 миль (16 и 82 км.), приводит такой средний состав магматических пород: SiO_2 — 59,12%, Al_2O_3 — 15,24%, Fe_2O_3 — 3,08, FeO — 3,80, MgO — 3,40, CaO — 5,08, Na_2O — 3,84, K_2O — 3,13, H_2O — 1,15, CO_2 — 0,101, TeO_2 — 1,050, ZrO_2 — 0,039, P_2O_5 — 0,493, Cl — 0,048; F — 0,030, S — 0,052, $(\text{Ce}_1\text{Y}_1)_2\text{O}_3$ — 0,020, Cr_2O_3 — 0,055, V_2O_5 — 0,026, MnO — 0,124, NiO — 0,025, BaO — 0,055, SrO — 0,022, Li_2O — 0,008, Cu — 0,010, Zn — 0,004, Pb — 0,002 (100.00). Названные ученые не принимали во внимание количественных отношений различных типов пород. Если считать, что гранит распространен только в континентальных областях и только до глубины в 5 миль (8 км.), если полагать, что он содержит 70% SiO_2 , если допустить далее, что глубже, до глубины в 10 миль (16 км.) залегает базальт с содержанием 48% SiO_2 , то средний состав магматических пород для таких областей будет характеризоваться 59% SiO_2 , цифрой, тождественной с полученной Clarke и Washington. Но если полагать, что гранитный пояс облекает только половину земного шара, а другая — океаническая — половина сложена базальтами с 48% SiO_2 , то средняя магматическая порода должна содержать 53,5% SiO_2 (при глубине в 10 миль). Если распространить подсчет до глубины в 20 миль (82 км.), то надо допускать, что породы, лежащие глубже 10 миль, содержат только 46% SiO_2 , а в таком случае содержание SiO_2 в средней породе достигает около 50%, т. е. эта порода приближается к типу габбро, а не гранодиорита, как высчитали американские ученые. („Nature“, 19. VIII. 1922, т. 110, № 2755).

А. Герасимов.

Геологическое строение Эвереста.

Как известно, Лондонское Географическое Общество вместе с английским Альпийским Клубом организовало в 1921 и 1922 гг. две большие экспедиции к г. Эвересту, которые, осветив в 1921 г., подходы к горе со стороны Тибета, сделали в 1922 г. несколько попыток подняться на эту высочайшую на земле вершину. Попытки эти не увенчались полным успехом, так как удалось достичь лишь высоты около 27.600', не дойдя до вершины около 1.500'. Геолог (А. М. Негон), прикомандированный в 1921 г. Индийским Геологическим Учреждением, не мог отправиться в 1922 г., но он

получил со склонов горы несколько образцов пород, которые дали ему возможность высказать следующие мысли о строении г. Эверест (А. М. Негон. „The rocks of Mount Everest“. „The Geogr. Journ.“, vol. LX, № 3, September 1922, p. 219—220).

При подъеме на гору участками второй экспедиции была собрана с высоты 23.000—27.000 фут небольшая коллекция горных пород. Эти образцы подтверждают взгляд, высказанный годом раньше при изучении горы в телескоп из долины Ронгбук: с расстояния около 10 миль а при исследовании моренного материала, снесенного с северных склонов и отрогов горы.

„Образцы свидетельствуют, что г. Эверест представляет нагромождение измененных осадочных образований — сланцев и известняков, — превращенных в полосатые роговики, тонко-листатые известково-силикатные сланцы и кристаллические известняки. Роговики и тонкозернистые сланцы имеют в поле черноватый или темно-зеленый цвет, они вязки. Их падение направлено под небольшим углом на север, что очень затрудняет и даже делает опасным восхождение (с севера). Кристаллические известняки представляют мелкозернистые, чисто белые породы“.

„Образцы с высот в 23.000—25.000 фут представляют под микроскопом мелкозернистый агрегат кварца и зеленоватой слюды с неправильными чечевичками и жилами хлорита и эпидота, иногда с присоединением кальцита, пирита и сфена“.

Начиная с высоты в 21.000 фут и до высоты в 27.000 фут, гора сложена этими черными и темно-зелеными породами с редкими прослоями белых известняков, с жилами кварца и дайками мусковитового гранита. От 27.000 фут до 27.500 фут располагается почти горизонтальный пояс, настоящая интрузивная залежь, турмалин-мусковитового гранита, видимая по всей длине горы. По всем вероятностям, именно эта порода, благодаря своей большой твердости, обуславливает существование выступающего плеча к северо-востоку от главного пика (на высоте 27.390 фут по фотограмметрической съемке майора Wheeler). Выше этой интрузии снова идут черные сланцы. Капитан Finch сообщил, что на высоте около 26.500 фут он видел аммонитов, но не мог добыть их и собрать“.

„Что касается возраста пород, составляющих г. Эверест, то можно пока признать, что он юрский или триасовый“.

А. Герасимов.

Из числа опубликованных результатов азиатской экспедиции, снаряженной в Китай и Монголию Американским Музеем Естественной Истории в Нью-Йорке вместе с Американским Азиатским Обществом и журналом „Азия“, наибольший интерес представляет открытие меловых и третичных отложений с остатками хищных и динозавров в Гоби, к ю-з. от Урги (апрель 1922 г.). (Geogr. Zeitschr., XXVIII Jahrg., 9—10 H., Ss. 365, 1922).

А. Г.

Max Schmidt, основываясь на точных работах 1884—1893 гг., установил, что почти вся Франция находится в периоде векового опускания. Процесс иллюстрирован схематической картой с изокатабазами, т. е. линиями одинаковой величины опускания, проведенными от 10 до 10 см. Наибольшее опускание между 60 и 90 годами достигает 100 см. Поднятие в 10 см. отмечено только на Мон-Сени. (Geogr. Zeitschr., XXVIII Jahrg., 9—10 H., S. 369, 1922 г.)

А. Г.

Вулканические извержения на о-ве Яве. Tydschr. der Aardryksk. Genootsch. (Juli 1922), по данным G. L. L. Kemmerling в „Vulkanologische Mededeelingen“ (Wetverreden, 1921), сообщает подробности об извержении вулкана Келут или Клут на Яве 19-20 мая 1919 г., когда было выброшено все содержимое, находящееся в кратере озера (40 милл. куб. м. воды), благодаря взрывам в течение нескольких секунд. Масса воды, нашедшая себе выход частью через пролом в кратерном вале, частью через верх последнего, принесла гибель 5.600 человек. Вода, смешанная с одновременно выброшенным горячим мелко-обломочным материалом, образовала поток ила и, двигаясь по отложениям внешним склонам вулкана с ужасающей быстротой (30 км. в полчаса), увлекла с собой очень много рыхлого материала, покрывающего склон. Первые кофейные плантации, расположенные в 6 км. от кратера и лежащие на 20 м. выше дна долины, были совершенно уничтожены этим потоком ила („лахар“). Еще на 8 км. дальше поток имел 3 км. в ширину, а в расстоянии 40 км. от кратера его ширина достигала 6 км. при толщине от 1 до 1,5 м. Общая масса выброшенных пеплов и пемзы достигла приблизительно 150 милл. куб. м. 24 мая по Франции и Германии были отмечены своеобразные атмосферические явления, которые, вероятно, связаны с пеплами Клут, носившимися в верхних слоях воздуха.

Келут имеет всего лишь 1.781 м. высоты и очень пологие склоны, на которых в дождливое время года почти ежедневно возникают холодные грязные потоки (лахар) из развороченных пеплов. Внутренний скелет горы сложен лавами, и еще в недавнем прошлом вулкан изливала лавовые потоки. Современный кратер не первоначальный кратер слонстого вулкана, а сдвинутое вбок жерло.

Есть намерение помощью туннеля в 954 м. длиной помешать новому накоплению воды в озере. („Geogr. Zeitschr.“, XXVIII Jahrg., 9—10 H., S. 364—365, 1922).

A. Г.

Извержение в Камеруне. В имении Бибунди, по данным A. A. Reading, отмечено оживление деятельности г. Камерун вблизи берега Нигерии. Землетрясения, начавшиеся 3. II. 22, сопровождались извержением на высоте около 4000' (1220 м.) на NW склоне горы. Лавовый поток направился вниз к Бибунди и пошел в плантации 3. III, распространившись в сторону моря, примерно на $\frac{1}{3}$ мили (530 м.), непрерывно выделяя огромные столбы паров. Северный поток еще двигался в мае. Иногда был слышен глухой шум, иногда слышались взрывы. Иногда падали потоки пепла, настолько тяжело и густые, что срывали листья с пальм. По открытому ровному месту лавадвигалась в виде вала в 30—40' (9—12 м.) высотой, но, спускаясь по глубокому логу, она текла в виде раскаленной реки, двигавшейся со скоростью 2' (0,6 м.) в минуту. Брошенный на ее поверхность камень не погружался, как будто бы лава представляла твердую массу. После начала извержения сильных землетрясений не было, ощущались только легкие удары. Вода в море в расстоянии 300 ярдов (275 м.) от конца потока была так горяча, что кругом плавала мертвая рыба, и руку вслепую было опустить. („Nature“, 15. VII. 1922. т. 110, № 2750).

Оживление деятельности Везувия. С 1906 г. и до начала 1922-го года Везувий был в состоянии относительного покоя, но 26. II главный конус, выросший до высоты около 230' (70 м.), обрушился и затем из ряда трещин показалась лава, хотя и в большом количестве, но все же не переливавшаяся через края кратера. С того времени образовался новый конус, росший очень быстро. К концу июня на его W склоне появилась большая трещина, излившая поток лавы до 30' (9 м.) шириной. Именно благодаря этим потокам и обильным парам серы, теперь нельзя спуститься на дно большого кратера, хотя все же в „Times“ от 8. VII и появились 2 фотографии внутренних частей последнего. („Nature“, 15. VII. 1922. т. 110, № 1750).

Около 11 июня появились признаки возобновившегося движения нижних частей потока, к 25. VI заполнившего некоторые ущелья, пересекавшего железную дорогу и серьезно угрожавшего некоторым фермам. К 15 июля движение старого потока остановилось, но наверху склона показались новый поток („Nature“, 7. X. 1922. т. 110, № 1762).

A. Г.

ФИЗИКА.

Премия Нобеля по физике за 1921 г. присуждена Эйнтштейну. Излишне напоминать о значении трудов этого ученого и о глубоком влиянии его на всю современную физику.

Премия по физике за 1922 г. присуждена Копенгагенскому физiku Nels Bohr'у за его теорию о строении атома.

ХИМИЯ.

Премия по химии за 1921 г. получил английский ученый Soddy хорошо известный своими прекрасными работами по радиоактивности; между прочим ему мы обязаны открытием существования изотопов в серии радиоактивных веществ.

Премия по химии за 1922 г. присуждена другому английскому ученому Aston'у, который, применив метод анализа положительных лучами I. I. Thompson'a, сильно подлиннул изучение изотопов и доказал их существование для целого ряда не радиоактивных элементов. („Nature“, № 2589. 2. XII 22 г.).

Открытие нового элемента. „Nature“ от 20 января 1923 г. сообщает об открытии нового химического элемента.

Еще в конце прошлого века Томсон предположил, что области редких земель, начинаясь с La, должна кончиться на 71 месте Менделеевской таблицы, и 72 место должно быть занято аналогом циркония, ничего общего не имеющим по свойствам с плеядой редко-земельных металлов.

До последнего времени 72 место в системе оставалось пустым, и лишь недавно Ауэр фон Вельсбах с одной стороны и Урбен с другой, предположительно пробовали его заместить гипотетическим Тулем II и Кельтием, подозревая присутствие этих элементов в некоторых фракциях, полученных при перекристаллизации солей редких металлов.

Довилье недавно пытался подкрепить гипотезу Урбена путем изучения рентгеновского спектра той фракции, в которой предполагалось присутствие кельтия. Однако, результаты, полученные Довилье были неубедительны.

Nevesy и Coster в физической лаборатории в Копенгагене попытались подойти к решению задачи иным путем и достигли успеха.

Согласно идее Томсена, они подвергли исследованию рентгеновыми лучами природные цирконы и различные циркониевые соединения.

Рентгеновский спектр с несомненностью во всех случаях указал на присутствие примеси нового элемента с атомным номером 72. В природных цирконах количество его достигает 1%, а в продажных препаратах окиси циркония содержится от 0,1% до 0,01%.

В настоящее время производится работа химического выделения и очистки нового элемента, которому по предложению Nevesy и Coster дано имя Hafnium по имени столицы Дании; Копенгаген в старину назывался Hafnia.

Заметим, что название столицы Швеции — Стокгольм тоже занесено недавно в таблицы химических элементов в имени элемента Holmium.

С. Щукарев.

На смену химическому анализу. Последние завоевания в области физики все более и более приближают нас к тому моменту, когда познание химического состава вещества будет делаться не путем длительных и кропотливых аналитических приемов в химической лаборатории, а путем быстрых физических методов. В этом направлении блестящие шаги сделаны работами шведского ученого Гаддинга, который применяет изучение рентгеновских снимков не только для определения состава минералов, но и для общей ориентировки об относительных количествах, входящих в минерал элементов. Такие результаты были им получены для анализа платины, флюорерита, монацита, гадолинита, т. е. тел исключительно большой сложности и трудности для химического анализа. Пока улавливание не поднимается более легкие элементы, чем скандий (21), но для них автором конструируется особый прибор для получения рентгеновского спектрографа в вакууме.

А. Ф.

Новая находка соединения германия. До сих пор мы считали германий одним из редчайших элементов, и в природе нам были известны лишь два редких металла аргародит и канфельдит, в которых отмечался этот элемент. Опытами Hadding'a в Швеции установлено, что этот же элемент входит в состав некоторых оловянных камней, напр., из Фалуна в Швеции или из Малакки, тогда как в других, напр., в касситерите из Питкарпты на Ладожском озере он отсутствует.

А. Ф.

ТЕХНИКА.

Новости авиации. Истекший 1922 год и начало 1923 г., помимо дальнейшего технического усовершенствования в аэропланостроении и аэросообщении, ознаменовался новыми успехами в области безмоторного летания.

На страницах „Природы“ (№ 1—3) за 1922 г. сообщалось о полетах на планерах, продолжительностью в 5, 10 и 22 минуты на Ронских состязаниях в Германии. Несмотря на всю поразительность таких результатов, они были, как показало дальнейшее, только первыми шагами в новом направлении авиации.

В 1922 году на 3-м Ронском состязании, на котором принимали участие 53 планера, достигнуты между прочим такие результаты: 18-го августа летчик Martens на моноплане Hannover-Vamrug совершил полет продолжительностью в 1 ч. 24 мин., поднимаясь и описывая восьмерки на 40 метров выше точки влета. 19-го августа пилот Hentzen на том же планере при ветре 8—15 метр. в сек. осуществил полет продолжительностью 3 ч. 10 мин. при чем временами достигал высоты 360 метр. над точкой влета, свободно маневрируя в воздухе.

В виду того, что планер Hannover-Vamrug дал лучшие результаты на состязаниях, сообщаем некоторые его данные: аппарат сконструирован по чертежам Pröll'a фирмой Hannoversche Waggonfabrik; размах его — 12,6 метров (длина — 5 метров), отношение ширины крыльев к размаху — 1 (10), общая поверхность — 16 м., чистый вес — 100 килогр., стоимость его постройки — около 300.000 марок бумажными деньгами¹⁾.

Рекорд Hentzen'a был однако побит в октябре того же года на состязаниях, организованных газетой Daily Mail на приз в 1000 фунт. стерлингов.

Победителем этих состязаний, в которых принимали участие известные английские летчики Reynham, Grey, а также голландец Fokker, оказался француз Maheucol, осуществивший 21 октября при сильном ветре 25 метр. в сек. полет, продолжительностью в 3 ч. 22 м. на моноплане системы L. Reyeret, построенном по типу, приближающемуся к конструкции Langley'a²⁾. Еще более поразительные полеты лейт. Торэ в Бискре (Африка), который 2 янв. 1923 г., летая на моторном самолете Анрио 14, выключил мотор на высоте 100 метров и продержался после этого в воздухе 1 ч. 44 м., а 3 янв. он же продержался в воздухе с выключенным мотором в течение 7 ч. 3 м.

Результаты эти тем более интересны, что до сих пор можно было думать, будто первые полеты человека и все дальнейшие успехи авиации обязаны изобретению и усовершенствованию легких и мощных двигателей внутреннего сгорания.

Для большинства сделалось как-бы аксиомой, что человек не может летать подобно птице, потому что мускульная сила его относительно во много раз слабее, чем у птиц и только посторонняя механическая энергия, доставляемая мотором, может дать ему возможность подняться или даже только держаться в воздухе.

Правда, известен был планирующий и парящий полет больших хорошо летящих птиц, целыми часами реющих в воздухе без видимого движения крыльев и это явление издавна привлекало к себе внимание и возбуждало недоумение исследователей, но возможность такого полета объяснялась, главным образом, особым строением тела птиц, легкостью их костяка „пронизанного сетью воздушных камер“ и совершенную приспособленностью их оперения.

Во всяком случае явление это сравнительно мало было изучено и понято, а подражание такому

1) La Nature № 2533, 21 X 22 г.

2) La Nature № 2534 28 X 22 г.

полету со стороны человека казалось весьма утопическим. И действительно, до применения легких двигателей все попытки человеческого полета неизменно оканчивались неудачей.

Чем же объясняются теперешние успехи безмоторного летания? И почему, раз дело оказалось все-таки не в моторе, не удавались все прежние попытки полета, до начала XX столетия?

Ответить на эти вопросы не представляется трудным. Применение легких двигателей внутреннего сгорания дало огромный толчок авиации — благодаря им полет стал возможным на аппаратах сравнительно весьма еще примитивной конструкции.

Авиация быстро стала на практическую почву и в ту область, где раньше работали единицы, отдельные исследователи и „утописты“ — тысячи новых сил. Практика авиации и ее теория стали быстро развиваться, взаимно подкрепляя и дополняя друг друга.

Аэропланостроение, расчет и осуществление все более выгодных в аэродинамическом отношении и легко управляемых аппаратов пошли вперед уверенными шагами.

Одновременно в наряду с этим шло изучение воздушной стихии и искусства летания. Освоившись с воздухом, пилоты овладели умением использовать атмосферические течения, в особенности восходящие потоки и встречные порывы ветра. Научившись летать с мотором, люди освоились от его власти.

Является вопрос, какое значение имеет безмоторное летание, каковы его перспективы. Многие склонны видеть в планеризме только модный вид чрезвычайно интересного и увлекательного спорта и отрицают за ним практическое значение, основываясь на том, что такие полеты возможны только при особо благоприятных условиях, в специально подходящей местности и при наличии восходящих воздушных течений или, по крайней мере, достаточно сильного и при том порывистого ветра. Такое мнение не вполне верно.

Прежде всего полеты на планерах, вследствие необходимости использовать малейшие возможности подъемной силы, доставляемой воздушными течениями, дали новый толчок усовершенствованию аэропланостроения, и уже предложено несколько новых конструкций несущих поверхностей. Весьма интересны в этом отношении опыты австрийского профессора Нимфюра над крыльями, покрытыми сверху листовым алюминием, а снизу обтянутыми непроницаемым полотном, которому придается различная степень натяжения с помощью насоса, нагнетающего воздух в камеры, помещенные внутри крыла. Другой конструктор, Шнейлер (Германия) для использования так называемых роговидных вихрей, образующихся, как оказалось, при продвижении узких и длинных поверхностей сзади их снизу, предлагает снабжать нижнюю поверхность планера полосками полотна, прикрепленными стороной, обращенной к передней кромке крыла; с другой стороны полоски прикреплены лишь в нескольких точках, так что при давлении сзади образуются маленькие воздушные мешки¹⁾.

Во всяком случае ближайшая перспектива та, что, снабдив выработанные планерной практикой новые легкие аппараты моторами совсем малой мощности, хотя бы сил 5—10, мы получим превосходные самолеты годные для полетов на всякой местности и в любую погоду. Первые конструкции

таких аппаратов, под названием воздушных мотоциклетов, появились уже в конце 1922 г.

Во вторых развитие безмоторного летания сильно повысит технику самого пилотажа, т. е. искусства летания, ибо от планериста требуется еще больше чуткости, хладнокровия, знания воздуха и аппарата, чем от летчика на моторном аэроплане.

В. Я.

БИОЛОГИЯ.

Новые работы по вопросу о роли подбора. Как известно, главная проблема всего учения о подборе сводится к вопросу — возможно ли путем подбора изменить среднюю величину какой-нибудь особенности в потомстве, т. е. сделать это изменение наследственным. Ровно 20 лет тому назад Иогансен показал, что это, действительно, постоянно имеет место при работе со смешанным материалом — в так называемых популяциях, если же исходный материал вполне чист — как говорят, генотипически (в смысле наследственного состава) однороден, то подбор не оказывает никакого действия. Этот результат нашел затем подтверждение и в целом ряде работ других исследователей.

Однако, за последние годы появилось несколько работ, в которых излагаются данные, как будто противоречащие выводу Иогансена, почему на них особенно интересно остановиться.

Сюда относится прежде всего обширное исследование Кэстля и Филлипса над пятнистыми крысами, появившееся еще в 1914 году. Пятнистость у крыс является признаком сильно варьирующим, так что ее можно разбить на ряд степеней или классов, отрицаемых баллами, и вот Кэстлю и Филлипсу удалось заметно усиливать или ослаблять пятнистость у этих форм при помощи подбора. Однако весь вопрос при этом заключается в том, однородны ли в смысле своего наследственного состава пятнистые крысы или нет, так как если эта особенность зависит от нескольких наследственных факторов, то такой результат вполне согласуется с учением Иогансена. Первоначально Кэстль доказывал, что пятнистые крысы представляют один единственный генотип, но это вызвало ряд энергичных возражений со стороны многих других исследователей, и вот в 1919 году, продолжив свои опыты и поставив ряд новых, Кэстль в конце концов должен был изменить свой первоначальный взгляд и признать, что здесь дело идет не об одном изменчивом факторе, а о большом числе их, почему все его данные получают иное освещение — уже в полном согласии с учением Иогансена.

В 1916 году появилось исследование другого крупного американского генетика Дженнингса над подбором у корненожки *Diffugia sogana*. Он экспериментировал безусловно с вполне однородным материалом — потомством одной единственной особи — и, несмотря на это, путем подбора получил через несколько поколений заметный сдвиг средней величины некоторых особенностей (диаметра раковины, числа шипов на ней и т. д.). Два года спустя тоже самое было подтверждено Рутон у другой корненожки *Centropyxis aculeata*, а еще через год Гегнером у *Arcella dentata*.

В 1921 году Бант описал такой же положительный результат подбора в чистой линии у дафний, а в 1922 году — Зелени у американской плодовой мушки *Drosophila melanogaster*.

Казалось бы, результаты этих американских

¹⁾ Вестник Воздушного Флота. 1922 г. № 14. стр. 30.

исследователей наносят учению Иоганнсена существенный урон и его выводы требуют пересмотра. Однако такое впечатление — чисто кажущееся.

Дело в том, что во всех упомянутых выше опытах подбор действовал, во первых, далеко не во всех, а только в некоторых особенно удачных сериях. Затем его действие никогда не являлось непрерывным, а шло скачками с долгими периодами покоя между ними. Например, в опытах Зелени дело шло об увеличении или уменьшении числа фасеток в глазах особой расы *Drosophila*. В одной из серий опытов с первого по третье поколение число фасеток заметно уменьшилось, затем с четвертого по двенадцатое поколение подбор не давал результата, с двенадцатого по четырнадцатое поколение наблюдалось снова уменьшение числа фасеток, а затем вплоть до 42-го поколения подбор снова не оказывал действия и т. д. Отсюда Зелени совершенно правильно заключает, что действие подбора было и во время поколений 1—3, 12—14 чисто миним, на самом же деле при этом происходила мутация, т. е. внезапное изменение генотипа, производившее впечатление удачного результата подбора.

Такое же объяснение приходится дать и всем другим случаям мнимого удачного влияния подбора на корневожек, дафний и пр. По крайней мере в своей последней статье (1922) и Дженнингс принимает теперь, что у большинства организмов их наследственная (генотипическая) структура отличается чрезвычайной прочностью, но у некоторых низших форм, например, у корневожек, она изменяется гораздо чаще и с мутациями приходится постоянно сталкиваться при всяком более длительном разведении подобных организмов.

Словом, точка зрения Иоганнсена на подбор, как на неспособный вызвать изменение особенностей в генотипически чистом материале, не колеблется и всеми этими новыми исследованиями. С другой стороны, она вполне подтверждается вышедшими за это же время работами других авторов, которым не удалось наблюдать положительного действия подбора в чистых линиях самых различных организмов. К такому результату пришли Акерт (1916) у инфузории *Paramecium*, Лэшли (1916) у гидры, Фрувирт (1916) у различных сельско-хозяйственных растений, Мак Довелл (1917) и Пайн (1920) у *Drosophila*, Мендиола (1919) у яскии, Доуней (1922) у гриба *Pestalotia*. Если присоединить к ним и все те работы, которые были сделаны до 1915 года, то нельзя не признать учение о чистых линиях и о подборе Иоганнсена подтвержденным с самых различных сторон.

Ю. Ф.

Множественные аллеломорфы. Согласно основному закону учения о наследственности — закону Менделя — все особенности организмов бывают двух родов: доминирующие и рецессивные. Так как каждому доминирующему свойству отвечает свое рецессивное, то все признаки группируются при этом в пары, названные аллеломорфами. Доминирующее свойство, как известно, обозначается всегда большой буквой, а рецессивное той же пары соответствующей малой: например, у грызунов С — окраска, с — альбинизм, А — серый цвет (агути), а — не серый, а какой-нибудь другой, обыкновенно черный и т. д. Согласно предположению Бэтсона (так называемая гипотеза присутствия — отсутствия) объясняется это тем, что доминирующее свойство обуславливается присутствием в половых клет-

ках соответствующего наследственного фактора или гена, а рецессивное возникает, напротив, когда этого гена нет.

Однако подобная точка зрения была возможна до тех пор, пока были известны лишь простые или вернее двойные аллеломорфы, а затем было установлено существование гораздо более сложных или множественных аллеломорфов. Особенно хорошо изучены последние благодаря работам школы Моргана над мухой *Drosophila melanogaster*.

Нормальный цвет глаз у этой мухи красный, но существуют расы с глазами другого цвета. При этом оказывается, что красный цвет доминирует над всеми другими, последние же, будучи рецессивны по отношению к нему, доминируют один над другим, т. е. ведут себя, как члены одной пары. Так, розовый цвет глаз доминирует над белым с последующим нормальным расщеплением в отношении 3:1, а красный цвет доминирует и над белым и над розовым с тем же ходом расщепления, так что эти три признака группируются в одну сложную аллеломорфу. Первоначально она была тройной, затем с открытием вишневого цвета глаз стала четверной, а теперь содержит уже 10 членов, которые могут быть расположены по характеру своего доминирования в известный ряд, при чем каждый из членов его образует с любым другим простую пару, и у гибрида не может сочетаться вместе больше двух подобных особенностей.

Исследования Моргана и его учеников пролили полный свет и на причины данного явления, которое объясняется тем, что факторы или гены подобных признаков помешаются или локализованы в одной точке хромозомы (так называемая теория идентичных мест). Вместе с тем падает и гипотеза присутствия-отсутствия Бэтсона, ибо и по отношению к обыкновенным аллеломорфам она вызвала уже некоторые возражения, к случаям же множественных аллеломорфов совершенно неприменима. Очевидно, и доминантному и рецессивному свойству отвечают свои собственные наследственные факторы или гены.

Исследования последних лет показали, что множественные аллеломорфы чрезвычайно распространены у самых различных организмов, при том даже у таких, которые казались в этом отношении хорошо изученными. Возьмем, например, классический пример этого рода — окраску грызунов. Выше упоминалось про две простых аллеломорфы: С — окраска, с — альбинизм, А — серый цвет (агути), а — не серый. На самом же деле каждая из этих аллеломорф оказывается сложной. Что касается до первой из них, то из двух членов она состоит только у мышей, у кроликов в ее состав входит третий член — так называемая „русская“ или „гималайская“ окраска, доминантная по отношению к альбинизму и рецессивная по отношению к полной окраске тела, а у морских свинок эта аллеломорфа уж четверная и между полной окраской тела и альбинизмом нужно вставить ослабленную окраску (вместо черной — цвет сепии, вместо красной — кремовый цвет) и ослабленную окраску с красными глазами. Обозначить здесь все эти члены при помощи простых букв было бы невозможно, почему приходится прибегать к показателям при буквах, и при этом получаются такие символы: у кроликов С — C^h — с; у морских свинок С, C^d , C^r , с, где показатели h, d, r представляют собою начальные буквы характерной особенности (himalayan—dilute—red). Еще интереснее оказалось состав у тех же форм аллеломорфы агути: у мыши, например, в ее состав кроме чисто серой окраски (А) и не-серой (а)

входит, во первых, серая с белым брюхом и желтам, при чем обе последние доминантны по отношению к серой, так что их нужно обозначать уже большой буквой, и получается такой ряд: A^2 , A^1 , A , a . Заметим, что до сих пор эта желтая окраска считалась вызываемой действием совершенно особого фактора, обозначающего символом Y . У кроликов в состав той же аллеломорфы входит их черنوогненный цвет, который также считался раньше зависящим от особого фактора O . Множественной же аллеломорфой у кроликов и свинок оказалась аллеломорфа, заключающая в себе ген развития двух пигментов на теле и т. д.

Упомянем в заключение про множественные аллеломорфы, найденные у других домашних животных (например, у собак), у многих насекомых и у некоторых сельскохозяйственных растений (пшеница, лен и др.). Таким образом, наш взгляд на группировку наследственных факторов и самый принцип ее должен испытать существенное изменение.

Ю. Ф.

Новый вид ограниченной полом наследственности. Случаи ограниченной полом наследственности составляют довольно обычное явление у различных представителей животного царства. Чаще всего при этом дело обстоит таким образом: при одном направлении хода скрещивания (доминирующий признак у самца, рецессивный у самки или же наоборот) все обстоит совершенно нормально, т. е. первое поколение имеет доминирующую особенность, во втором происходит обычное расщепление и т. д., при другом же направлении хода скрещивания (доминирующий признак, напротив, у самки и т. д.) женские особи первого поколения получают особенность отца, мужские особи его, напротив, особенность матери, а во втором поколении получается поровну форм доминантного и форм рецессивного типа, как среди самцов, так и среди самок.

Благодаря работам, главным образом, школы Бэтсона в Англии и школы Моргана в Америке, а также исследованиям в области изучения хромозом это явление получило исчерпывающее объяснение. Как известно, механизм определения пола сводится на распределение особых половых хромозом: в одних случаях (млекопитающие, мухи, вообще представители типа *Drosophila*) женский пол содержит две половых X -хромозомы, а мужской пол — только одну, к которой иногда присоединяется недействительная Y -хромозома, в других случаях, напротив, в мужском поле две половых Z -хромозомы, а в женском поле только одна, иногда плюс недействительная W -хромозома (птицы, бабочки и вообще представители типа *Abraxas*). — Половые хромозомы — X и Z — не только определяют своим числом возникновение самца или самки, но и содержат в себе, как все вообще хромозомы, гены известных особенностей, и именно эти признаки и наследуются описанным выше своеобразным образом, в связи с полом или по типу ограниченной полом наследственности.

Однако кроме типичных половых хромозом — X или Z — имеются и другие — Y и W , которые у многих форм отсутствуют, почему до сих пор на них смотрели, как на находящиеся в процессе исчезновения рудиментарные элементы. Однако недавно удалось установить, что это не совсем так, что по крайней мере у некоторых форм и Y -хромозомы заключают в себе известные гены, отчего возникает неизвестный до сих пор тип

ограниченной полом наследственности совсем особого рода, при котором подобная особенность связана всегда с одним полом. Так как Y -хромозома имеется лишь у представителей мужского пола и передается всегда отцом лишь сыновьям, то, очевидно, только так и могут передаваться заключенные в ней наследственные особенности; относительно W -хромозомы то же самое справедливо для наследования уже по женской линии.

В 1920 году известный датский ихтиолог и генетик Иоганнес Шмидт сделал интересное наблюдение, что у живородящей рыбки *Lebistes reticulatus* особое черное пятно на спинном плавнике у самцов передается ими при всевозможных скрещиваниях лишь по мужской линии. Годом позже совершенно независимо от него японский исследователь Айда установил то же самое у рыбки *Aplocheilichthys latipes* по отношению к фактору, обуславливающему красный цвет ее тела, и высказал определенное убеждение, что это можно объяснить лишь допущением локализации этого гена в Y -хромозоме.

Недавно Винге выступил по этому вопросу два обстоятельных исследования, произведенных над той же рыбкой *Lebistes reticulatus*, с которой работал и Шмидт. В одной из этих работ он разобрался в патологической стороне данного явления, показав, что у данной формы и самцы и самки имеют по 46 хромозом, из которых, очевидно, одна пара у самки является $X-X$, у самца $X-Y$ (морфологически эти хромозомы, к сожалению, неразличимы). Вторая работа Винге посвящена описанию экспериментальной стороны этого явления. Оказывается, что у *Lebistes reticulatus* одни из вторичных признаков самца (например, «серый цвет» — *sulfureus*) наследуются по типу обычной ограниченной полом наследственности, почему их гены и следует признать локализованными в X -хромозоме, но кроме того имеется несколько особенностей, несомненно локализованных в Y -хромозоме, и потому всегда передающихся только от отца к сыну.

Пока, таким образом, «односторонняя мужская наследственность», как ее можно называть, обнаружена только у двух видов рыб. Но мы знаем, что Y -хромозомы имеются и у других форм — в том числе и у человека, почему, можно думать, что то же самое явление будет при дальнейших исследованиях обнаружено и у них. Наконец, там, где имеются W -хромозомы (например, у бабочек), можно ожидать, что удастся обнаружить и «одностороннюю женскую наследственность». Некоторые указания на последнюю и на связь этих случаев с W -хромозомой имеются, действительно, по недавно опубликованным наблюдениям Гольдшмидта, у непарного шелкопряда. Так быстро расширяется наше знакомство с явлением ограниченной полом наследственности, сущность которого еще столь недавно была совершенно непонятна.

Ю. Ф.

ЗООЛОГИЯ.

Загадки перелета птиц. Под этим заглавием в 1921 году появилась книга немецкого орнитолога Лукануса, директора Розентгенской Станции для наблюдения за птичьими перелетами. Хотя труд Лукануса и не разрешает, вопреки своему заглавию, большинства загадочных пунктов птичьего перелета, однако в нем есть немало новых данных, освещающих это в высшей степени любопытное явление в жизни наших птиц.

В последнее время точность исследования перелетов сильно повысилась благодаря широко применяемому в Западной Европе методу кольцевания птиц. На ноги пойманных живых птиц надевают металлические тонкие колечки с известными обозначениями и снова выпускают птиц на волю. Вместе с тем глублика широко оповещается о ведущихся опытах с просьбой сообщать о всех пойманных или убитых окольцованных птицах и указывать номер, находящийся на колечке. Таким образом, зная время и место, где птица была выпущена и где добыта вновь, мы получаем понятие о пути проделанном птицей за истекшее время. На различных станциях Зап. Европы произведено за последний десяток лет несколько сот тысяч кольцеваний, уже принесших важные результаты для изучения перелетов. Крайне желательно было бы учреждение хотя одной подобной станции в России, тем более, что удобные места для наблюдения перелета имеются совсем по близости от больших культурных центров, например, под Петроградом на берегу Финского залива.

Из большого обилия приводимых Луканусом фактов, выхватим только некоторые, наиболее яркие.

Новые исследования выясняют отсутствие резкого принципиального различия между кочующими и перелетными птицами. Вместе с тем многие птицы, которых принято считать оседлыми, проделывают ежегодно далекие переселения. Так, вороньи стаи, проводящие зиму в Петроградской губернии, состоят не из тех особей, которые были у нас летом, а из индивидов спустившихся к Петрограду с крайнего севера. Наши же вороны на зиму спускаются далее на юг.

Очень любопытный факт подмечен по отношению к перелету аистов. Все аисты, живущие на восток от Везера, летят по восточному пути, через Балканы. Напротив того, аисты, живущие тотчас же за Везером, изменяют направление своего перелетного пути, направляясь в теплые страны вдоль берегов Франции и Испании. Повидимому восточный путь совпадает с путем распространения аиста с востока в Европу и является стародавним путем заселивших Европу пернатых колонистов. Западный путь следует считать новоприобретенным, появившимся у аистов, которые так далеко пробрались на запад, что ежегодный полет на юг восточным путем стал для них невыполнимым по своей большой длине.

В настоящее время окончательно решенным можно считать вопрос о высоте перелета и скорости, с которой он совершается. Вплоть до последнего десятилетия господствовало мнение, поддерживавшееся такими знаатоками перелета, как голландский орнитолог Гетке, что птицы совершают свои перелеты на очень большой высоте, сплошь и рядом на высоте в несколько верст над поверхностью земли. Новые опыты, проделанные при помощи аэропланов и дирижаблей, категорически опровергают это мнение. Так, Гетке утверждает, что видел как ястребы летят на высоте в 4—5 километров, между тем как оказывается, что чучело ястреба, подвешенное к воздушному кораблю, уже на высоте в 1000 метров исчезает из глаз самого дальнзоркого наблюдателя. Таким же способом опровергаются и другие показания о необычайной высоте, достигаемой птицами при перелетах. Да оно и а priori мало вероятно, чтобы птицы избирали для своего пути стуженные верхние слои атмосферы.

Сколь мифической оказалась и приписывавшаяся многим птицам невероятная быстрота полета. Некоторые из более старых опытов, по которым

ласточка, возвращавшаяся в своему гнезду, в 1 час с четвертью сделала путь в 300 километров, в настоящее время оспариваются, ибо примененный для опыта экземпляр не был ничем отмечен, а в его гнездо во время отсутствия матери могла навеститься другая ласточка, которая и послужила источником ошибки. Напротив того, целый ряд новых экспериментов, произведенных над окольцованными птицами, говорит за то, что максимальная скорость полета птиц равна нескольким десяткам верст в час.

Много споров вызывал в свое время вопрос о том, летят ли птицы на юг исключительно по определенным „птичьим путям“, или же, как думал Гетке, в общем направляются в теплые страны „широким фронтом“. Как можно думать по новым данным, оба эти мнения имеют под собою основание, ибо помимо прочных, проторенных „птичьих путей“, ширина которых измеряется сотнями или двумя сотнями километров, многие птицы действительно берут осенью направление прямо на юг, отчего получается для птиц данного вида широкий фронт перелета. Особенно часто этот тип перелета встречается у таких птиц, у которых подросшая за лето молодежь отваживается в путь одна, не руководствуясь опытом более старых своих собратьев.

В русской литературе имеются сведения о перелетах птиц отчасти у Кюльбета, в его „Географическом распространении животных“, далее в переведенной с немецкого книге Дункера о перелете птиц. Однако было бы очень полезно дать хотя бы несколько сокращенный перевод книги Лукануса, в которой мы находим так много новых и ценных сведений.

Проф. В. Догель.

Новая систематика гидр. Недостаток общепринятой Линеевско-Палласовской классификации гидр чувствовался уже давно. Особенно он ощущался в экспериментальных работах, которые нередко давали разноречивые данные, мешавшие правильному толкованию наблюдаемых явлений. Только после появления обширной монографии П. Шульце¹⁾ (1917) мы имеем первые подходы к установлению более или менее рациональной системы.

Оказывается, что точное определение гидр является делом весьма трудным и нередко по одному фиксированному экземпляру невозможно правильно установить вид. Необходимо иметь совокупность морфологических и биологических признаков, необходимо длительное наблюдение гидр в культурах. Приходится обращать внимание на число, размеры, общий вид щупалец и положение их в пространстве; обычно характерно почкорасположение, но еще важнее порядок появления щупалец на почках. Нередко решающими являются половые отношения, т. е. гермафродитизм или раздельнополость, вид, положение и число семенников и яичников, но особенно ценны наблюдения над строением оплодотворенных яиц, главным образом их оболочек (эмбриотеки). Для определения видов необходим более тонкий анализ: здесь приходится под микроскопом исследовать строение стрекательных капсул, что лучше всего проделывается над живыми объектами. В настоящее время отличают 4 типа капсул.

1) P. Schulze 1917. Archiv für Biontologie IV. ib. 1922. Zool. Anz. 54. (определятельная таблица).

1) Пенетранты = пробиватели, большие грушевидные капсулы, предназначенные гл. обр. для охоты на ракообразных с твердым панцирем, как-овы *Ostracoda*.

2) Вольвенты = обвиватели, малые грушевидные капсулы, гл. обр. для охоты на животных с торчащими конечностями, щипцами и волосками (для циклопов и дафний).

3) Глютинанты = прикрепители, цилиндрические капсулы — двух типов, большие и малые. Расположены гл. обр. в области ротового диска и на щупальцах и служат главным образом для прикрепления при ползании и вероятно для удерживания добычи.

Три старых вида гидр: *viridissima* Pall. (= *viridis* L.), *oligactis* Pall. (= *fusca* L.) и *vulgaris* Pall. (= *grisea* L.) возведены П. Шульце в отдельные роды: *Chlorohydra* (зеленая гидра), *Pelmatohydra* (стебельчатая гидра) и *Hydra* (обыкновенная гидра).

Chlorohydra viridissima отличается зеленой окраской тела, обусловленной наличием симбиотических зоохлорелл; следует иметь в виду, что в культурах с одной стороны удавалось обесцветить зеленых гидр, с другой стороны в природе наблюдалась инфекция хлореллами серой гидры (*Hydra*), только хлореллы были другого типа. Поэтому важные такие признаки, как гермафродитизм, суженные квинзу глютинанты, эмбриотека с полигональными полями и т. д.

Pelmatohydra — гидра с отчетливо выраженным стебельком с особой зоной почкования, спиральным почкорасположением; щупальца появляются на почке пара за парой; раздельнополюй род, имеющий два вида; *oligactis* (обычная) и *Braueri* (редкий вид), отличающиеся по эмбриотеке и типу капсул.

Hydra — гидра без стебелька, без зоны почкования, почкорасположение супротивное, чередующееся или мутовчатое; щупальца на почке появляются все сразу. К этому роду относятся пять видов и еще ряд форм и рас.

Русские гидры пока еще совершенно не затронуты новой систематикой. Сбор материала крайне желателен, тем более, что методика сбора чрезвычайно проста — фиксирование в крепком формалине, сохранение в слабом. Для систематической обработки гидр можно посылать В. Исаеву — Петроград. Университет, Лаборатория Генетики.

В. Исаев.

ГЕОГРАФИЯ.

Экспедиция в Китайский Тибет.

Недавно возвратилась в Англию экспедиция проф. Дж. В. Грегори в Китайский Тибет. Главной задачей экспедиции было выяснение геологического строения горных областей Китая в тех районах, которые могли бы пролить свет на связь между горами юго-западного Китая с одной стороны и Гималаями и юго-востоком Азии с другой. Экспедиция выступила 7 мая из Бхамо на Ирранди в Ликианг-фу, а отсюда двинулась по долинам Янцзе и Меконга. В Атунцзе были сделаны экскурсии в горы между Янцзе и Меконгом и на ледник Пей-ма-шан. Обратный путь лежал через Ликианг-фу до города Тали-фу, а оттуда через Юннань к исходному пункту. Во время экспедиции собраны значительные материалы по геологии, зоологии и ботанике, которые будут обработаны текущей зимой, пока же известны результаты полевых работ. В то время как основанием исследованных областей

являются герцинские складки конца палеозоя, в дальнейшем они испытали ряд поднятий, которые и по времени, и по направлению составляют продолжение Гималаев в юго-западный Китай.

(Nature, 25. XI. 1922).

Кинематографические снимки Эвереста. В соединенном заседании Лондонского Кор. Географического О-ва и Горного Клуба 21 ноября демонстрировалась лента, снятая прошлым летом кап. Нооля во время экспедиции на Эверест. В первый раз кинематографические снимки производились на такой высоте — местами выше 27000 ф. Сделаны снимки лесного ландшафта за Дарджелингом, пустынных плато Тибета, восхождения на Эверест со стороны ледника Ронгбук и пр. Фильма будет демонстрироваться в различных городах Англии и на вырученные средства будет снаряжена третья экспедиция на Эверест.

(Nature, 2. XII. 1922).

Последние известия об экспедиции капитана Роальда Амундсена к северному полюсу. В течение ряда лет Роальд Амундсен систематически готовился к арктической экспедиции, целью которой было достижение северного полюса посредством дрейфа во льдах. Прежде чем приступить к осуществлению этой смелой проблемы, Амундсен разрешил проблему северо-западного прохода, т. е. прохода вдоль северных берегов Америки из Атлантического океана в Тихий¹⁾, затем открыл южный полюс²⁾ и, наконец, прошел северо-восточным путем к берегам Аляски³⁾ с тем, чтобы в дальнейшем устремить всю свою энергию на достижение крайних широт севера.

Составляя проект своего путешествия к полюсу, Р. Амундсен решил использовать как средство передвижения не полярных собак, подобно Р. Пири, или пассивный дрейф во льдах, подобно неудавшемуся опыту Ф. Нансена, а решил наряду с дрейфом судна „Мод“ прибегнуть к помощи аэронавта, чтобы избежать возможное отклонение от намеченного пути к полюсу.

17—VIII—22 г. экспедиционное судно „Мод“ вошло в лед и 22—VIII—22 г., вмерзнув, начало пассивно продвигаться к северу. Из последнего радио, полученного 6 марта настоящего года, видно, что „Мод“ находится на широте 74° 30' с. ш. и 170° 30' в. д. от Гринвича. Предыдущее сведение с „Мод“ было получено 14—XII—22 г., когда судно находилось на широте 73° 25' с. ш. и 173° в. д. За период около 4-х месяцев оно продвинулось на 99 километров к северу. Таким образом в последнее время дрейф совершается с меньшей скоростью, чем осенью прошлого года. В 1893 году приблизительно в то же время года и на той же широте „Фрам“ прошел 103 километра, в зоне западнее Ново-Сибирских островов, в то время, как направление дрейфа „Мод“ вполне совпадает с направлением дрейфа „Жаннетты“ в 1881 году. Продолжится ли течение на северо-

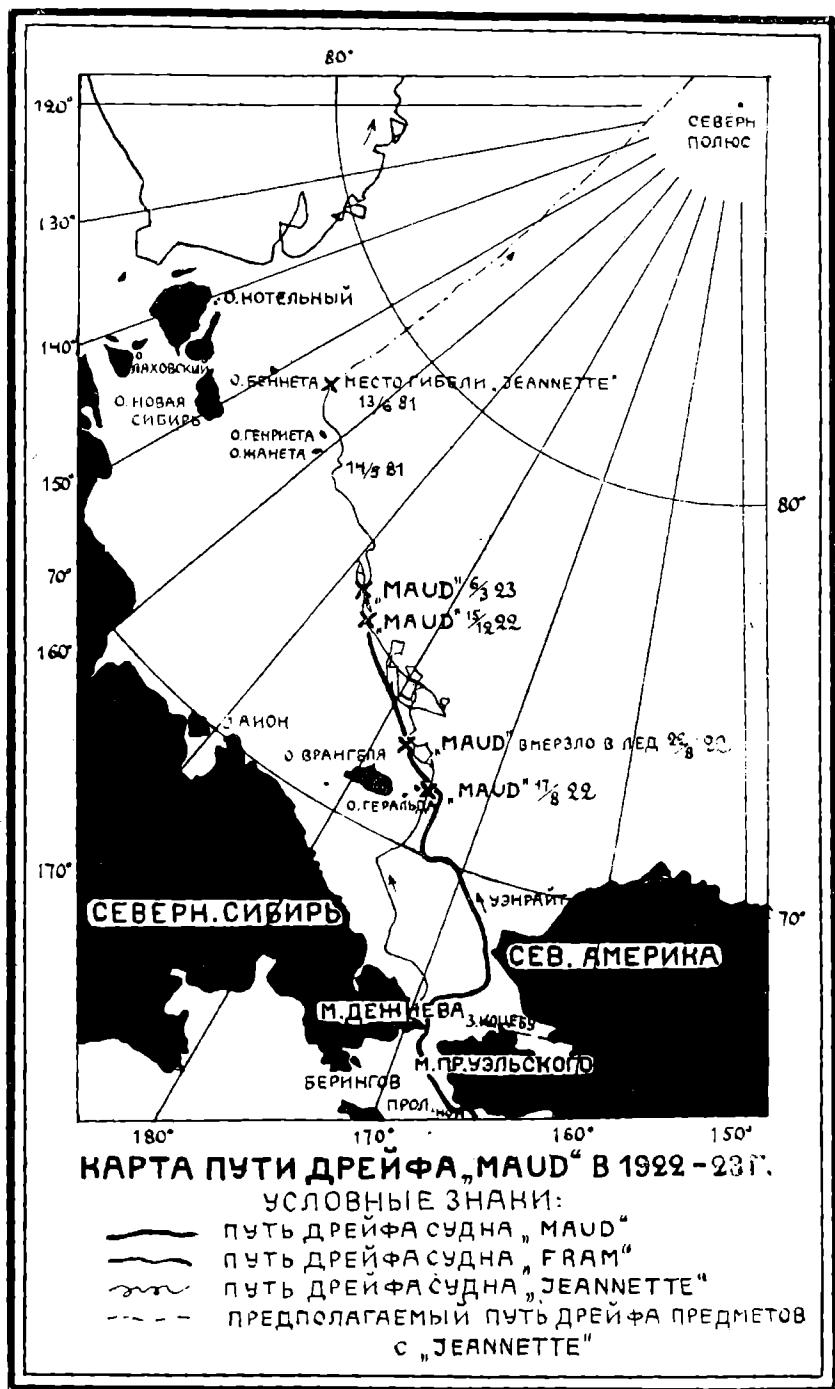
1) Roald Amundsen. Nordvästpassagen. Stockholm. 1908.

2) Roald Amundsen. Sydpolen. Kristiania. 1912.

3) Roalb Amundsen. Nordostpassagen. Kristiania. 1921.

запад без отклонения, соединится ли под 80° с. ш. с течением, которое в 1893 году было установлено Навсеном, или же оно пойдет по северному направлению, подобно предполагаемому пути погибшей во льдах „Жаннетты“, предстоит решить.

ном берегу Аляски у Уэврайта, откуда он намерен в июне текущего года подняться вместе с Омдалем с тем, чтобы свизиться у северного полюса, определить его точно астрономически, оттуда совершить перелет на Шпицберген, т. е.



судну „Мод“, экипаж которой, как сообщает радио, находится в полном здравии. 6 марта текущего года температура воздуха была на вышеуказанной широте -35°C . при слабом восточном ветре.

Для осуществления перелета на аэроплане к полюсу Р. Амундсен построил базу на север-

сделать перелет в северном направлении около 2000 километров и обратно—1000 километров над ледяной поверхностью океана.

По сообщению „Aftenposten“ 8 марта с. г., Амундсен находился в Номе для проверки своих хронометров.

И. В. Виттенбург.

МЕТЕОРОЛОГИЯ.

Явление полярных сияний и связанные с ним вопросы. На состоявшемся в 1922 году в Гельсингфорсе конгрессе математиков норвежский ученый Störmer прочел доклад о некоторых результатах, достигнутых в области изучения полярных сияний, и о весьма интересных проблемах физической астрономии и физики, которые тесно связаны с изучением сияний.

Главным образом, благодаря работам норвежских физиков за последние 20 лет, удалось найти удовлетворительное объяснение этому грандиозному явлению.

Целый ряд ученых — Donati в 1872 г., Goldstein в 1881 г., Paulsen в 1894 и Birkeland в 1896 г. — независимо друг от друга пришли к заключению, что происхождение полярных сияний связано с возникновением катодных лучей. Birkeland прибегнул к ряду экспериментов: на пути катодных лучей, испускаемых кружковой трубкой, он ставил сильный магнит, под влиянием которого лучи отклонялись и давали сходившийся в одной точке пучек лучей. Birkeland считал, что земной шар, как сильный магнит, может иметь влияние на пути катодных лучей, излучаемых солнцем. Дальнейшие опыты его, опубликованные в 1901 г., привели его к поразительно интересным данным. Он брал сильно намагниченную сферическую поверхность и подвергал ее действию катодных лучей. Оказалось, что вокруг магнитных полюсов сферы образовались два светящихся пояса, напоминавшие области распространения полярных сияний на земном шаре. Störmer решил подвергнуть интересные опыты Birkeland'a математическому анализу и в дальнейшем попробовать приложить эти выводы к объяснению полярных сияний и магнитных возмущений. Ему удалось дать удовлетворительное объяснение экспериментальным данным, что же касается самого явления полярных сияний, то для него он нашел лишь частичное объяснение: по мере хода его работ область его изысканий неминуемо расширялась и целый ряд коренных вопросов теоретической физики, физической астрономии и математического анализа встает перед ним, как непосредственно связанные с выяснением причины полярных сияний. Для вывода математической формулы он принимает ряд упрощений, не принимает в расчет ни самостоятельного движения солнца и земли, а только их взаимное расположение, не считается также с магнитным и электрическим полем и с силой притяжения других планет: он сводит поле земного магнетизма к полю элементарного магнита или однородно намагниченной сферы, ось которой соответствует оси земного магнетизма. Вся задача его сводилась, таким образом, к нахождению траекторий пути катодной частицы в поле действия элементарного магнита.

Путем долгих усилий и сложных вычислений ему удалось интегрировать выведенную им формулу и после трехлетней работы совместно со своими ассистентами он вычислил целую серию характерных траекторий пути катодных частиц. Чтобы иметь лучшее пространственное представление об этих траекториях Störmer построил ряд моделей: белые нити представляют собой траектории; они поддерживаются черными металлическими стержнями и дают, таким образом, вполне ясную картину пути. Благодаря своей формуле он может выяснить не только сами траектории, но и те пределы, за которые они не могут распространяться.

При сопоставлении теоретических выводов Störmer'a с экспериментальными данными довольно поразает совпадение точек касания теоретических траекторий с намагниченной сферой в арктическом и антарктическом поясах с местами, по которым направляются катодные лучи в опыте Birkeland'a. Такая же аналогия выясняется в случае сравнения пространства на сфере, заполненного катодными лучами с теоретическим пространством, в котором могут распространяться катодные лучи.

При сравнении теоретических выводов с природным явлением полярных сияний, совпадения уже не столь разительны, но все же в основных чертах факты можно объяснить теорией, несмотря на то, что при ее выводе было сделано много упрощений.

Во-первых, на основании теории можно объяснить тот факт, что сияния видны лишь в полярных поясах, окружающих магнитные полюсы; можно объяснить и характер этих сияний то в виде длинных дуг, то в виде завес, ориентированных с востока на запад, непродолжительное время их существования, форму и направление лучей.

Но, с другой стороны, целый ряд вопросов еще не удается разрешить теоретическим путем с теми упрощениями, которые были приняты Störmer'ом.

Самый существенный пункт расхождения это несовпадение области распространения полярных сияний с вычисленной для нее теоретической величиной. Из теории вытекает, что радиус этой зоны должен быть лишь в несколько градусов, на самом же деле на земном шаре сильные полярные сияния видны на расстоянии в $20-25^\circ$, а во время магнитных бурь захватывают полюсу в 40° . Чем это объяснить? Störmer предпринял целый ряд новых вычислений, исходя уже из менее упрощенных гипотез. После долгих усилий он, наконец, нашел объяснение этому факту, когда предположил, что в плоскости магнитного экватора земного шара, но вне его, находится окружающее его кольцо, которое влияет на ход солнечных катодных частиц, вступающих в земную атмосферу. Если предположить, что магнитная сила этого кольца составляет лишь тысячную долю силы земного магнетизма, то область распространения сияний находит себе объяснение. Возможность существования такого кольца подтвердилась в дальнейшем наблюдениями над магнитными возмущениями.

Для выяснения высоты полярных сияний Störmer прибегнул к фотографированию, разработав специальные методы. Снимки делались одновременно на двух станциях, соединенных телефоном; это давало возможность вычислить величину и местонахождение сияний в пространстве. Он сделал более 2.400 определений высоты и нанес их на одну диаграмму; все вычисления относились к нижнему краю сияний. Они расположены в верхних слоях атмосферы, начиная с 80—90 км. и выше, причем наибольшее число их приходится на расстояние от 90 до 120—125 км. Однако, в более высоких слоях сияния также весьма обычны. На основании своих фотографий сильного северного сияния 20—23 марта 1920 г. с лучами исключительной длины, Störmer вычислил, что верхние концы лучей достигали высоты 600 км., т. е. величины почти вдвое больше принятой для атмосферы.

При своих изысканиях он исходил из предположения о катодной природе лучей, обуславливающих сияние, но несмотря на это он говорит, что вполне понятны мнения некоторых других

исследователей, что это какие-либо новые электрические лучи. Он оставляет этот вопрос открытым, считая, что надо произвести еще целый ряд новых работ — изучить заново траектории в атмосфере, а также свойства этой атмосферы в верхних своих частях. Он намечает 3 вопроса: 1) изучение состава, плотности и температуры атмосферы, начиная с 80 км. и до предела ее распространения, 2) изучение законов поглощения и яркости различных лучей, проходящих через газы различной плотности и 3) изучение магнитного поля в верхних слоях атмосферы. Как известно, по всем этим вопросам ведутся работы, но далеко еще не достигнуты достаточно надежные результаты, чтобы ими можно было воспользоваться для объяснения столь сложного явления, как полярное сияние. Störmer пробовал делать различные подсчеты. Он вычислял, напр., траектории как для катодных лучей, так и для Л-лучей, но для последних получил совершенно несоответствующие действительности данные, с катодными же лучами результаты были значительно лучше. Он подходил также путем вычислений к выяснению состава атмосферы и пришел к выводу, что замена атмосферы азота и кислорода атмосферой гелия и водорода происходит на высоте 95—120 км. Это дает ему, напр., ключ к пониманию отчего у сияний наблюдается неодинаково сильное свечение в нижних и верхних их частях — свечение сильнее внизу — т. е. в атмосфере азота и кислорода, другой же состав атмосферы, повидимому, вызывает менее интенсивное свечение.

Упомянем еще лишь об одном интересном вопросе, которого касается Störmer. При вычислениях траекторий катодных частиц, излучаемых самой намагниченной сферой, он получил данные по форме чрезвычайно напоминающие лучи солнечных венцов, наблюдаемых особенно хорошо во время затмения. Поэтому ему приходит мысль, что солнце также окружено магнитным полем. Он вычислил приблизительную силу этого магнитизма и получил величину около 10—17 Гаусса; поразительно, что величину такого же порядка дает Deslanders, который, однако, подходил к этому вопросу при помощи совершенно иных методов.

Таким образом видно, насколько обширна тема изучения полярных сияний, сколько она вызывает интересных, требующих серьезного подхода, проблем по различным областям знания, и чем дальше идет работа, тем интереснее и шире она развивается и требует большого количества работников.

Э. Еоппштедт.

„Метеорологический Вестник“, издаваемый Русским Географическим Обществом. 1922. Т. XXXII. №№ 1—4. Петроград, 1922 г. 196 стр., под редакцией С. И. Савинова, С. А. Соколова и Л. Д. Рудовица.

Несмотря на весьма тяжелое материальное положение удалось и в текущем году издать выпуск нашего единственного журнала по метеорологии, который уже издается непрерывно в течение 32 лет.

В выпуске этом помещены следующие оригинальные статьи, не считая ряда мелких заметок и обзора литературы:

Первая статья М. А. Иванова: „О применения гелиографа Кембеля-Стокса для определения сумм солнечной радиации“, трактует о возможности, при соблюдении некоторых условий, пользоваться гелиограммами для суждения о сол-

нечной радиации и, следовательно, до известной степени сложный и дорогостоящий актинограф заменить более простым прибором. Из сравнения актинограмм и гелиограмм в Лесном Институте в Петрограде за май, июнь и июль месяцы автор приходит к заключению, что из 45 случаев в 24 случаях разница не превышала 5%, а в 13 случаях 8% и в 8 случаях 10%.

Вторая статья В. Я. Альберга: „К вопросу о переохлаждении воды и распределении температуры в реке“, касается критики положений американского гидролога Барнеса об однородности температуры в реках в периоды образования льда и выставляет положение, что наоборот в толще речного потока существуют струи и слои различной температуры и плотности, различно ориентированные и непрерывно изменяющие свое положение, причем свои выводы автор подтверждает наблюдениями на Неве, произведенными помощью весьма чувствительного термометра (0°,001), наблюдениями в шхерах, Ледяного на Двостре, и Власова на Ладожском озере.

Третья статья В. Н. Сукачева: „К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послеглетичное время“. Основываясь на данных, полученных при изучении торфяников во время участия в экспедиции на Сев. Урал братьев Кузнецовых в 1909 г., и собранных сведений во время поездок по р. Оби, автор приходит к заключению, что и в сев.-западной Сибири после оледенения наблюдался более теплый климат, чем современный, и древесные растения в этот период росли гораздо севернее их современных границ.

Разбирая вопрос о времени наступления охлаждений и потеплений и упоминая о взгляде японского ученого Иокямы, утверждающего, что в Японии ледниковый период был ранее, чем в Европе, В. Н. Сукачев выдвигает вопрос о возможности существования вековых волн холода и тепла,двигающихся с востока на запад; некоторое разрешение этого вопроса по мнению автора можно ожидать от дальнейшего изучения торфяников Сибири, тем более, что климатические условия этой страны очень благоприятствуют хорошей сохранности растительных и животных остатков.

Подобные же исследования флоры Сибири необходимы для окончательного разрешения вопроса о борьбе тундры с лесом.

Следующие статьи С. И. Савинова и Тверского касаются специальных наблюдений, произведшихся в Павловской Обсерватории во время частного затмения солнца 8 апреля 1921 г.

Велись наблюдения над прямой солнечной радиацией, над рассеянной и отраженной радиацией солнца, над поляризацией неба, над температурой и влажностью воздуха на малых высотах над почвой, над температурой почвы, по спектрофотометрии неба, над напряжением электрического поля, над определением числа ионов и подвижностью их и др.

Интересно заметить, что во время затмения было потеряно около одной десятой суточной суммы нагревания, что сказалось в понижении температуры поверхности почвы на 1°.

Небольшая статья Дубровского касается вопроса об аналитическом представлении эмпирически полученных функций.

Дальнейшая статья П. А. Молчанова касается „весенних инверсий“ температуры вблизи земной поверхности, связанных со временем схода снега и вскрытия рек.

Проф. Бастамов дает сводку постановки преподавания геофизики за 1913—1914 г. и 1919—

1920 г. в Австро-Венгрии, Германии и Швейцарии. Из этой статьи видно, что постановка преподавания этой отрасли естествознания в значительной степени расширяется в вышеуказанных странах.

Весьма интересная статья Б. П. Мультановского „Метеорология в древнейших мифах“ разбирает указания на различные метеорологические явления в древнейших мифах Ирана, Месопотамии, Египта и др.

Последняя статья В. Небрижидовского относится к климатологии Ладожского озера, главным образом к режиму ветров.

В разделе „Обзор литературы“ дан ряд рецензий о появившихся в заграничной литературе статьях.

С. А. Советов.

ПОТЕРИ НАУКИ.

Утраты в семье астрономов. За последние годы скончалось очень много астрономов как русских, так и иностранных. Когда стали восстанавливаться сношения между странами, долгое время оставшимися отрезанными, пришлось услышать о целом ряде весьма тяжелых утрат — среди них много ученых в зрелом или достаточно зрелом возрасте, но есть и многообещающие молодые таланты. Вот некоторые из имен:

Апверс, А. (1838—1915) — член Берлинской Акад. Наук, авторитет каталожного дела, создатель системы нормального каталога.

Foerster, W. (1832—1921) — б. директор Берлинской Обсерватории.

Struve, H. (1854—1920) б. пулковский астроном, потом директор Кенигсбергской и Берлинской Обсерватории, создатель новой Обсерватории в Бабельсберге в 20 км. от Берлина, внук Вильгельма Струве.

Bruns, E. (1848—1919) — директор Обсерватории в Лейпциге.

Battermann, H. (1860—1922) — директор Кенигсбергской Обсерватории.

Klopper, V. (1840—1919) — б. астроном-наблюдатель Берлинской Обсерватории, сын русского астронома Клоппе.

Schwarzschild, K. (1873—1916) — сравнительно молодой и высокоталантливый директор Потсдамской Астрономической Обсерватории.

Lohse, O. (1815—1915) и Kempf, P. (1856—1920) — два известных астронома Потсдамской Обсерватории.

Cohn, Fr. (1866—1922) — директор Берлинского Вычислительного Института.

Berberich, A. (1861—1920) — один из столпов Берлинского Вычислительного Института.

Neugebauer, P. (1848—1918) — выдающийся сотрудник Берлинского Вычислительного Института.

Helmer, F. (1843—1917) — директор Потсдамского Геодезического Института.

Albrecht, Th. (1843—1914) — астроном того же Института, глава международного предприятия по исследованию изменения широт.

Repold, J. A. (1838—1919), Repold, O. Ph. (1842—1919), Tenz, C. († 1918) — два представителя и главный сотрудник механической мастерской, прославившейся своими изящными и точными астрономическими инструментами. С их смертью лавирующая мастерская прекратила свое существование.

Pauly M. (1849—1917) — создатель астрономического отделения на заводе Пейса в Гене.

Elster, J. (1854—1920) — конструктор электрического фотометра.

Krüger L. (1857—1923) — б. директор Прусского Геодезического Института.

Hartwig K. E. A. (1851—1923) — директор астрономической обсерватории в Бамберге, исследователь переменных звезд.

Weiss, E. (1857—1917) — б. директор Венской Обсерватории.

Leo-de-Ball (1853—1916) — директор Обсерватории Кюфнера в Вене.

Bidschoff, Fr. (1864—1915) — адъютант Морской Обсерватории в Триесте.

Nic. Thege von Konkoly (1842—1916) — владетель Обсерватории O'Gualla в Венгрии, астрофизик.

Gruss, G. (1854—1922) — профессор Чешского Университета в Праге.

Rudski, M. (1862—1916) — директор Краковской Обсерватории.

Lais Guiseppe (1845—1921) — вице-директор Ватиканской Обсерватории.

Milosevich, El. (1848—1919) директор Королевской Обсерватории в Риме.

Ricco, Ann. (1844—1920) — директор Обсерватории в Катании, исследователь Солнца.

Viago, Bart. († 1922) астроном той же Обсерватории.

Celoria, G. (1842—1920) — директор Миланской Обсерватории.

Lau, H. (1879—1918) — датский астроном, наблюдавший, главным образом, планеты.

H. G. van de Sande Bakhuizen (1843—1917) — б. директор Лейденской Обсерватории.

J. C. Kapteyn (1851—1921) один из крупнейших талантов XX века, астроном без обсерватории, сумевший в своей скромной лаборатории в Groningen'e из наблюдений других лиц извлечь результаты, давшие новое направление звездной астрономии.

Diller, N. Ch. (1839—1914) — директор Обсерватории в Упсале, астрофизик, исследовавший вращение Солнца по смещению линий в спектре.

Geelmuyden, H. (1914—1920) — директор Обсерватории в Христиании.

Ch. Wolf, J. E. (1827—1918) — б. астроном Парижской Обсерватории, астрофизик, член Института.

Schulhof, L. (1847—1921) — известный французский астроном, теоретик, родом из Моравии.

Lockyer Norman (1835—1920) — выдающийся астрофизик, директор Солнечной Физической Обсерватории в Лондоне.

Gill, D. (1843—1914) — б. директор Обсерватории на Мысе Лоброй Надежды.

Hill, G. W. (1838—1914) — выдающийся американский астроном-теоретик, известный своими трудами в области небесной механики.

Stockwell, J. N. (1832—1920) профессор астрономии в Клевеланде в шт. Охайо, теоретик.

Holden, E. S. (1846—1914) — б. директор Обсерватории Лика.

Grashear I. A. (1840—1920) — американский оптик.

Burham, J. W. (1838—1921) — астроном Обсерватории Иеркса; замечательный наблюдатель, открывший много тесных пар двойных звезд. Некоторые из этих открытий были сделаны в экспедиционной обстановке на горе Hamilton при выборе места для постройки Обсерватории Лика.

Barnard Edw. (1857—1923) — астроном обсерватории Иеркса, известный своими пре-

красвыми снимками Млечного Пути, открывший пятого спутника Юпитера и много комет.

Lowell, P. (1855—1916) — исследователь Марса, построивший собственную обсерваторию на высоте 2200 метров в пустыне Сев. Амер. Штата Аризоне.

Pickering, W. C. (1846—1919) директор знаменитой Обсерватории Гарвардского Колледжа и ее отделения в Арекиппе на горах Перу.

И много других, более молодых ученых, из которых некоторые были убиты в боях мировой войны.

Из русских астрономов скончались:

Баклунд, О. А. (1846—1916) — директор Пулковской Обсерватории, выдающийся теоретик, занимавшийся исследованиями в области движения малых планет и кометы Энке-Баклунд.

Нюрен, М. (1837—1921) — б. пулковский астроном, наблюдавший на Вертикальном Круге.

Витрам, Ф. Ф. (1851—1914) — астроном Пулковской Обсерватории и профессор Академии Генер. Штаба, руководивший занятиями геодезистов в Пулковск.

Зейбот, Я. М. (1855—1916) — пулковский астроном, выдающийся вычислитель и знаток каталожного дела.

Земцов, Б. А. (1888—1920) — ученый секретарь Пулковской Обсерватории, молодой, очень способный астроном.

Дубяго, Д. И. (1849—1918) — профессор Казанского Университета и директор двух обсерваторий — городской при Университете и загородной имени В. Энгельгардта, в 17 верстах от Казани.

Штернберг, П. К. (1864—1919) — директор Московской Обсерватории.

Фогель, Р. Ф. (1851—1920) — директор Киевской Обсерватории.

Левинский Г. В. (1852—1917) — б. директор Харьковской и Юрьевской Обсерватории, затем попечитель Виленского и Варшавского Учебн. Округов и Председатель Ученого Комитета при Министерстве Народного Просвещения.

Струве, Л. О. (1858—1920) — б. директор Харьковской Обсерватории и затем профессор Симферопольского Университета, брат упомянутого выше Германа Струве (H. Struve), профессора Берлинского Университета.

Вильев, М. А. (1893—1919) — талантливый молодой ученый, пораженный своей эрудицией и работоспособностью.

Фусс, В. Ф. (1839—1915) — б. директор Морской Обсерватории в Кронштадте.

Померанцев, И. И. (1847—1919) — начальник Военно-Топогр. Отдела Генер. Штаба.

Сергиевский, Д. Д. († 1920) — профессор геодезии в Военно-Инженерной Академии.

Артамонов, Н. Д. († 1919) — б. начальник Корпуса Военных Топографов.

Библиография.

Г. И. Танфильев, проф. „Очерк географии и истории главнейших культурных растений“, с тремя картами. Государственное издание Украины. Одесское отд. Секция точного знания. 1923 г., 89, 192 стр.

Очень интересная и легко читаемая книга нашего маститого ботанико-географа. Оставаясь верным своим общим взглядам на ботанико-географические явления и связь их с почвой вообще (с химизмом ее в частности), автор с этой точки зрения рассматривает и географическое распространение по земному шару и в особенности в пределах Евразии различных культурных растений, касаясь попутно и истории их происхождения и постепенного расселения вместе с расселением вообще человеческой культуры.

В первой главе Г. И. Танфильев говорит о начале культурной жизни человека, о первых зачатках земледелия и плодоводства, о значении климатических условий, изменчивости растений в культуре и одичании растений (и животных) вводимых в культуру. Для суждения о времени возникновения культуры того или иного растения приходится обращаться по мнению автора, руководствоваться указаниями истории, а также археологии, т. е. изучением результатов раскопок стоянок и могильников доисторического человека. Для суждения о родине какого-нибудь культурного растения приходится обращать внимание на ареал распространения его дикого родича, поскольку он нам известен. Но следует при этом заметить, что в культуре растение обыкновенно встречается

далеко за пределами своего естественного распространения. Вообще же точно указать время и место возникновения на земном шаре того или иного культурного растения является весьма трудным.

Во второй главе автор рассматривает главные факторы распределения растений по земному шару, а именно климатические (температура, суммы температур Деканлоля, изотермы; атмосферные осадки, снежный покров, влияние снега и ветра, влияние высоты над уровнем моря), эдафические (прямое и косвенное влияние почвы, влияние вырубки лесов и лесных пожаров), биологические (влияние на распределение растений по земному шару других организмов, напр., паразитных, влияние человека) и, наконец, геологические (ледниковый период, прежние геологические связи или разделения материков и островов и т. д.). Он останавливается в главе этой на выяснении причин безлесия тундры и степей, на причинах отсутствия в Сибири плодовых и на других подобных вопросах. Так, напр., на стр. 14 он говорит следующее: „Существенно видоизменить влияние климата могут физические и химические свойства почвы. Так, глинистая почва, сильно намокающая и с трудом пропускающая воду, нагревается медленнее почв песчаных и уже поэтому может питать другую дикую растительность и требовать, для вызревания культурной, более высокой температуры воздуха. Пшеница и сахаристые плодовые деревья дают обильные урожаи на почвах, богатых угле-

кислой известью, почему культура их, при несоблюдении этого условия, может оказаться неудачной даже в случае вполне благоприятного климата. С другой стороны, на почвах, богатых известью, пшеница может давать хорошие урожаи даже довольно далеко на севере, напр., в Пенсильском у., Архангельской губ.". И далее, на стр. 16: "Причина, почему в Сибири нет ни дуба, ни наших плодовых деревьев", — по мнению автора, "в слишком низкой весенней температуре почвы на глубине 1—1½ м., где распространяется глянцевая масса корней дерева, не имеющих возможности, в виду такой температуры, всосать из почвы достаточное количество влаги для покрытия уже сильного в это время испарения листьями".

Третья глава тоже общего содержания. В ней рассматриваются ботанико-географические области земного шара и их культурные растения. Глава эта иллюстрирована III-ей картой, на которой схематически нанесены следующие растительные типы земного шара: 1) тундра и голыцы; 2) леса, преимущественно хвойные, 3) степи, 4) пустыни, 5) леса с пестрозелеными (или, как их называет автор, безлистопадными) породами в субтропиках, 6) плажно-тропические леса и 7) тропическое и субтропическое редколесье (саванны), чередующееся со степями, густыми лесами по берегам рек и безлесными или слабооблесенными горными склонами. На этой же карте нанесены две интересные границы: поливная граница земледелия и линия, к югу от которой в сев. полушарии вегетация продолжается и зимой: в Сев. Америке линия эта проходит между 40 и 30° с. ш., поднимаясь на западе почти до 50° с. ш.; в Европе линия эта на Скандинавском полуострове начинается севернее 60° с. ш., круто падает к югу до 42° с. ш., поворачивается на восток вдоль Балканского полуострова, Черного моря и Главного Кавказского хребта (40° с. ш.), спускается за Каспием на юго-восток к 40° до 30° с. ш., достигая тропиков в Индии, и в Китае снова поднимается на северо-восток, пересекая сев. Китай и Японию немного южнее 40° с. ш. В тексте третьей главы автор вкратце описывает следующие ботанико-географические области земного шара, с указанием культурных и полезных растений каждой области: 1) область тундры, 2) область boreальных лесов Старого Света, 3) северо-американская boreальная область тайги и смешанных лесов, 4) область степей (черноземные степи Старого Света и северо-американские прерии), 5) средиземноморская область Старого Света, 6) Китайско-японская область, 7) область пустынь Старого Света, 8) Область арало-каспийских пустынь и степей и долина Ферганы, 9) Область горного Туркестана, 10) область влажных тропиков Старого Света, 11) тропические леса Америки, 12) Мексиканское нагорье, 13) область Аргентинских памп или пампасов, 14) Австралия. В заключении этой главы даются следующие интересные данные (стр. 61: "По подсчету, выполненному в 1900 году Гёком (Ноеск), больше всего культурных растений, именно, 94 вида, родом из Индийской области, за которой следует с 93 видами Средиземная. Уже менее богаты тропики Америки с 77 видами, которым, в свою очередь, значительно уступают тропики Африки (41 вид), а еще более область лесов и тайги с 37 и китайско-японская с 29 видами. Остальные области еще беднее. "Характерно, что наиболее богатые культурными растениями области индийская и средиземная, являются, как замечает Гёк, и наиболее древними культурными центрами человечества".

В следующих 11 главах книги, занимающих стр. 62—179, дается описание различных культурных растений земного шара, указывается их известная или предполагаемая родина, время введения в культуру и история каждой культуры, современное распространение того или иного культурного растения и имеющиеся статистические данные. Богатый и интересный историко-географический материал этот разбит на следующие главы: 1) хлеба, 2) овощи, 3) плодовые деревья, 4) орехи и каштаны, 5) агрумы или помаранцовые, 6) плодовые пальмы и некоторые тропические плодовые растения (бананы, мангустан, ананас), 7) растения, усиливающие нервную деятельность (кола, кока, какао, кофе, чай, суррогаты чая и др.), 8) масличные и прядильные растения, 9) сахар, 10) табак и 11) кормовые растения.

Не имея возможности в кратком реферате передать все богатое содержание этих интересных глав, я ввиду примера остановлюсь только на двух-трех фактах, отсылая читателя к оригиналу и горячо рекомендуя эту интересную книгу для прочтения; она одинаково заинтересует и географа, и агронома, и геоботаника и вообще образованного читателя, так как написана легко и содержит богатый фактический материал; автор использовал при этом обширную литературу, как отечественную, так и заграничную. Один перечень этой литературы занимает собой 9 страниц мелкой убористой печати (стр. 181—189).

Очень интересна глава о хлебных растениях, причем особенно подробно останавливается автор на пшенице. "По размерам мирового урожая, говорит автор (стр. 62) пшеница занимает в ряду хлебных злаков первое место". "Лишь немногим уступает пшенице, по величине мирового урожая, кукуруза". "Пшеница является не только одним из важнейших, но, рядом с ячменем, древнейшим хлебным растением человека, так как начало ее культуры исходит к временам отдаленнейшей древности. Возникла культура пшеницы, по всей вероятности, у древнейшего из известных историй культурного народа, у сумеров, занимавших плодородную равнину Месопотамии еще до основания там Вавилонского царства. Плодородные земли Месопотамии всегда восхищали иностранцев своим удивительным плодородием, позволяющим, по словам, напр., Геродота (460 лет до Р. Х.), собирать зерно сам 200 и даже сам 800". В России главнейшим районом разведения пшеницы являются степи, затем лесостепные пространства Туркестана, особенно долина Ферганы. Много пшеницы сеял и Прибалтийский край. По Фляксбергеру, под пшеницей было в Европ. России в довоенных ее границах, занято в среднем, за 1909—1913 гг., 19,6 милл. десятин, с валовым сбором в 855,5 милл. пудов. Из них яровая пшеница дала 605,9 милл. пуд., а за вычетом посеянного зерна, 499,9 милл. пуд. Таким образом, яровая пшеница дает у нас около 7000,0 всего сбора. Россия до войны по количеству производимой пшеницы занимала первое место на земном шаре. Но по урожайности она занимала и тогда последнее место. Автор приводит 20 стран земного шара, с указанным количеством семян пшеницы с десятины, за вычетом посеянного материала. На первом месте, среди этих стран, по урожайности стоит Дания, в которой урожайность пшеницы выражается цифрой 179,2 пуд. с десятины, на последнем, 20 месте — Россия (довоенная), в которой средняя урожайность определяется цифрой всего 28,2 пуда с десятины, наибольшая урожайность 43,0 и наименьшая 13,2 пуда. Второе место после Дании принадлежит, по уро-

жайности пшеницы, Англии — 124,4 пуд. с дес.; Аргентина занимает 7-е место (79,0), Германия 8-е место (77,0), Франция 15-е место (63,8), Австралия 18-е место (40,2) и Британская Индия 19-е место (40,0).

За последние перед войной пятилетие (1909—1913 гг.) чистый сбор с десятины, однако, по исследованиям Фликсберга, увеличился в России, достигнув для яровой, напр., пшеницы в Европ. России с сев. Кавказом 16,0 русск. Польшей в среднем 32,3 пуд. с десятины, в одной Польше 63,5 пуд. и в Сибири 86,0 пуд. с дес. Озимая пшеница дает еще большие урожаи.

„Причины плохих урожаев пшеницы, говорит автор на стр. 67 своего труда, прощя всего было бы искать у нас в неудовлетворительных приемах культуры“. Такое объяснение было бы, однако, по мнению Г. И. Танфильева, — „ошибочным“. Приведенная им таблица урожайности показывает, что урожайности озимых пшениц гораздо выше, чем яровых, достигая наибольшей высоты в западных частях страны, где возделывается преимущественно озимая. „Главную причину явления приходится, по автору, искать в климате, не позволяющем всюду разводить более урожайные озимые пшеницы, требующие более длительного периода вегетации, который наш холодный север и восток мог бы им предоставить только разве в исключительные годы“. „Малая урожайность возмещается у нас за то высоким качеством зерна, главным образом большим содержанием в нем белков. В этом отношении русская пшеница занимает первое место, тогда как датские пшеницы, стоящие на первом месте по урожайности, занимают последнее место по богатству белками“. В Европ. России (из 210 анализов) в среднем вещество пшеницы 17,87% белков, во Франции — 15,38, в Германии — 13,94, в Англии — 12,69, в Австралии всего 11,75, а в Дании только 10,81. Среднее для всей России — 17,08. Среднее для остальных стран земного шара — 13,69%.

Очень интересна глава о полярном пределе земледелия (стр. 76—91). „Из четырех наших главных хлебных злаков, говорит автор, у нас разводится почти всюду до полярных пределов земледелия ячмень и рожь, тогда как овес и пшеница достигают этих пределов в более континентальной Восточной Сибири“. Автор подробно рассматривает на основании новейшей географической литературы, полярные пределы земледелия в северном полушарии, в особенности в Евразии и наносит границу эту на две последние карты своей книги, на карту России и на карту всего земного шара. Полярный предел земледелия очень высоко поднимается к северу, севернее 70° с. ш., на Скандинавском полуострове, быстро падает к югу, в Европейской России проходит близ Архангельска у Белого моря, поднимается на с.-з. в Печорском крае, круто поворачивает на юг бли. Урала, пересекает последний несколько севернее 60° с. ш. и в Азиатской России постепенно падает на юг, направляясь все время на восток-юго-восток и достигая в самой Восточной Сибири широты немного севернее 40° с. ш. Но в Якутской области, в полюсе наибольшего холода, мы видим сельскохозяйственный остров, проникнувший далеко на север, значительно севернее сплошной границы земледелия в Восточной Сибири; южная граница этого островного к северу ареала земледелия совпадает с 60° с. ш. и даже местами проходит севернее, а северная граница этого острова земледелия проходит в общем южнее 64° с. ш. Г. И. Танфильев заимствовал сведения о земледелии на севере Якутской области у новейшего исследо-

вателя Серошевского, написавшего в 1896 г. книгу о якутах. Самые северные из виденных Серошевским на востоке пахан были небольшие засаживаемые ячменем поля в долине Тюкулана, приблизительно под 63 1/2° с. ш. На Вилюе удачные опыты производились еще севернее, в устьях реки Кюрия (63°3'43"). Селение Нюрба на Вилюе, под 63°16'46", считается одним из сельскохозяйственных центров Вилюйского округа, а хлеб и огороды разнились в 50 годах якутам вплоть до 64°, конечно, там, где дозволяло плодородие почвы. Почвовед Г. Доденко, исследовавший водораздел Лено-Вилюйской системы в 1914 г., по что пишет про этот замечательный край, обыкновенно рисуемый нам, как наиболее холодный во всей Сибири: „Своеобразные климатические условия, характеризующиеся резко выраженной континентальностью, жарким и засушливым летом, двенадцатичасовым солнечным сиянием и малым количеством осадков, приходящихся, главным образом, на зимние месяцы, создают чрезвычайно оригинальную картину, очень отличную от той, какую можно себе представить для 62 параллели, основываясь на данных Европ. России и Сибири. Наряду с мерзлотой, имеющей повсеместное распространение, подзолстыми почвами даже в сильной степени оподзоливания, огромным количеством больших и малых озер и типичной тайгой с ее заболочиваниями по низинам — рядом со всем этим имеются степные пространства с морями ковыля, типца и другой ксерофитной растительностью, среди которой живут сусляки, имеются карбонатные и мокрые солончаки с соответственной флорой на последних и сплошными солеными корковыми образованиями, достигающими мощности одного сантиметра, бурное вскипание подортышневых горизонтов, и, наконец, имеются почвенные комплексы со столбчатыми солонцами, на которые надвигается лес. Ожесточенная борьба степных и таежных начал, сказывающаяся в этих неожиданных комбинациях, наблюдается на каждом шагу, отражаясь прежде всего на флоре и почве, и в виду неприимости борющихся стихий и невозможности сосуществования элементов той и другой, можно в природе, выражаясь фигурально, с точностью до одного сантиметра указать, до каких пор, где, в какой мере и которые из них получили преобладание. Резче и полнее всего описанные особенности Якутской области проявляются в долине Лены; на восток от нее берут перенос факторы подзолообразующих процессов, на западе же, хотя и повторяется виденное в долине, но оно не так рельефно выражено“. Описанные условия природы характеризуют вышеупомянутый отдельный северный якутский сельскохозяйственный район Вост. Сибири, нанесенный на карты Г. И. Танфильева. Район этот обнимает нижний Алдан, среднее течение Вилюя и окрестности Якутска. Кроме ячменя в районе этом высевают рожь, а в 1835 г. у Якутска сеяли и пшеницу. По сведениям, собранным проф. И. Лащенковым в 1910—1911 гг., самым северным пунктом произрастания хлебов (овса и ячменя) в Восточной Сибири оказался Верхоянск, под 67 1/2° с. ш.

Не менее любопытные и интересные данные собраны в книге Г. И. Танфильева и о других культурных растениях земного шара. Приводить здесь все эти данные невозможно. В заключение отметим еще содержание 1 карты книги, представляющей схематическое изображение пределов распространения в Европ. России древесных и кустарных пород; на этой карте нанесены между прочим северные границы непромышленного садоводства, сев. граница разведения яблони и

вишни вообще и с промышленной пелью, граница произрастания вишарника (*Pruniss Omtae-cerasus*, границы разведения в Евр. России винограда, абрикоса, персиков, миндаля, груши с промышленной пелью и северная граница винных сортов винограда, которая, конечно, проходит значительно южнее северной границы разведения винограда вообще. Последняя проходит в Евр. России через Чернягов, Воронеж, Саратов, к устью р. Урала, тогда как первая пробегает южнее Каменец-Подольска и Екатеринослава через Царицын тоже к устью р. Урала.

Остается пожелать полного успеха новой книге Г. И. Танфильева и посоветовать издательству при втором издании снабдить ее рисунками и цветными, а не черными картами.

Н. Кузнецов.

С. С. Ганешин. Ботанико-географический очерк средней части Акмолинской области. — Труды почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Министерство Землед. Переселенческое Управление. Часть II. Ботаника. Исследовании 1914 г. под редакцией Б. А. Федченко. Вып. 1. 1917 г. Петроград 80, 57 стр., 4 стр. рисунков (фототипий) и 1 карта.

Ботанические исследования Переселенческого Управления в свое время подверглись серьезной критике в научной ботанической литературе. Действительно, первые исследователи этих экспедиций, большей частью мало подготовленные к такому ответственному делу, нельзя сказать, чтобы представили серьезные отчеты о первых шагах исследования растительного покрова Азиатской России. Но мало по малу работа их улучшалась, а организаторы экспедиций стали привлекать к работе этой не только начинающих мало-опытных исследователей, но и серьезных ученых, а потому последующие отчеты делались все содержательнее и лучше, и в настоящее время мы имеем уже целую серию очень полезных описаний растительного покрова Азиатской России, снабженных картами, фототипиями и проч., и представляющих в общем ценный сырой материал для монографического описания растительного покрова Азиатской России, как производительной силы страны. Мировая война и последовавшая затем революция прервали ход работ Переселенческого Управления по дальнейшей организации почвенно-ботанических исследований колонизационных районов Азиатской России, да и само Переселенческое Управление историческим ходом событий сметено было с земли русской. Однако возрождающаяся на новых началах жизнь наперное вскоре затребует восстановления и этого важного дела, а потому теперь не лишне вспомнить, на чем остановились прежние исследования и что ими достигнуто, и подумать о том, как в ближайшем будущем наладить более планомерно и целесообразно такие же исследования столь мало еще изученной природы, каковой является между прочим и растительный покров Азиатской России.

Перед нами лежит один из последних выпусков издания бывшего Переселенческого Управления, составленный С. С. Ганешиным, вместе с почвоведом А. Я. Райкиным исследовавшим растительный покров средней части Акмолинской области. Положительная сторона исследования прежде всего заключается в том, что ботаник работал здесь все время в контакте и сотрудничестве с почвоведом. Я считаю это одним из важ-

нейших условий всех будущих экспедиций по изучению растительного покрова той или иной страны, как производительной силы ее, чтобы почвенно-ботанические экспедиции были действительно таковыми не только по имени, но и фактически. В настоящее время серьезные почвенные исследования не могут обходиться без ботанического освещения и притом же научного, а не дилетантского характера; но и ботанические экспедиции не должны замыкаться в сферу своей специальности, а обязательно вестись рука об руку с почвенным и геологическим изучением данной местности. Только в таком случае они и получат должное освещение, а не будут простым накоплением фактов, сырого материала, который все равно, для того, чтобы быть оценен с гео-ботанической точки зрения, должен быть заново собран и зарегистрирован вполне компетентными исследователями почвниками и ботаниками на месте. Второй плюс работы С. С. Ганешина заключается в тщательности и серьезности обработки ботанического материала, собранного в такой мало еще изученной стране, каковой является средняя часть Акмолинской области. Ботанический материал обработан в Ботаническом Музее Академии Наук, при участии наших лучших специалистов-систематиков, как Академии Наук, так и Главного Ботанического Сада. Прекрасными фототипиями отличались и прежние отчеты Переселенческих Экспедиций. 16 фотографий, приложенных к отчету С. С. Ганешина, вместо слов, хорошо иллюстрируют описываемые автором явления и дают наглядное представление о природе страны. Фотографии вполне удачно подобраны к тексту отчета, который поэтому краток и не загроможден лишними и ненужными фразами. К отчету приложена карта местности, с указанием маршрута экспедиции. Карта эта безусловно необходима при чтении или пользовании отчетом С. С. Ганешина. В отчете нет успешных выводов и заключений; он представляет в сущности сырой материал или протокол экспедиции. Но это и хорошо. Ибо выводы возможно будет сделать после целого ряда подобных исследований и экспедиций, а не с первых же шагов знакомства с столь не исследованной еще страной, какова Акмолинская область. Единственный общий ботанико-географический вывод, который позволил себе сделать автор — это подразделение всего изученного района на три подрайона: озерно-кулан-утесский подрайон, подрайон Куралджино-денгизской впадины и подрайон Тере-аккан-улу-тавской горной страны. Краткая ботанико-географическая характеристика этих трех подрайонов на основе почвенных и геологических данных местности дает все то существенное, чего можно требовать от экспедиции за первый год ее работы. Остается высказать пожелание, чтобы интересная страна эта была подвергнута далее почвенно-ботаническим исследованиям, дабы можно было составить подробную почвенную и гео-ботаническую карту этой части Азиатской России.

Н. Кузнецов.

Новый труд о России. Комиссией по изучению естественных производительных сил России при Академии Наук предпринят новый весьма важный коллективный труд по описанию России, с точки зрения ее природных богатств и использования богатств этих для экономического подъема и возрождения страны. С этой целью

вся Россия разделена на 22 района; в основу районирования положены главным образом признаки экономические, отчасти же однако и естественно-исторические. Районы эти следующие: 1) Полярный край, 2) Северная лесная область, 3) Северо-западный край, 4) Центральная промышленная область, 5) Западная земледельческая область, 6) Центральная земледельческая область, 7) Восточная земледельческая область, 8) Южная Россия, 9) Северный Кавказ, 10) Закавказье, 11) Урал, 12) Астраханский край, 13) Туркестан, 14) Киргизский край, 15) Западно-Сибирская низменность, 16) Алтай, 17) Енисейский край, 18) Иркутский край, 19) Забайкалье, 20) Якутский край, 21) Амурско-Приморский край и 22) Камчатский край. Описание каждого района составляет отдельный том, в свою очередь состоящий из следующих 17 самостоятельных глав: 1) Орография и геология, 2) Климат, 3) Вода, 4) Полезные ископаемые, 5) Почвы, 6) Растительность, 7) Растеннеподство и лесное хозяйство, 8) Животноводство и промыслы, 9) Земельный быт, 10) Горнозаводская промышленность, 11) Обрабатывающая промышленность, 12) Торговля, 13) Пути сообщения, 14) Человек с историко-колониционной точки зрения, 15) Человек с антропологической и этнографической точек зрения, 16) Человек с статистической и демографической точек зрения и 17) Общий обзор населения и его хозяйство. Во главе каждого из этих отделов стоит особый редактор из среды лучших современных специалистов, как, напр., А. П. Герасимов (по геологии), В. Г. Глушков (по водам), П. А. Землячехский (по почвам), В. Л. Комаров (по флоре), В. И. Коваленский (по вопросам сельского хозяйства), Г. Ф. Чаркин (по земельному быту), С. Ф. Платонов (по вопросам колонизации), Л. С. Берг (по антропологии), М. И. Боголенов (по общему обзору населения) и др. Составление же каждого из специальных отделов или глав издано на себя наиболее компетентные и авторитетные учреждения г. Петрограда, как-то Геологический Комитет, Главная Физическая Обсерватория, Гидрологический Институт, Почвенный Отдел Комиссии по Изучению Производительных сил России, Главный Ботанический Сад, Сельско-Хозяйственный Ученый Комитет, Центральный Географический Музей, VIII отдел Русского Технического Общества и состоящая при Российской Академии Наук Комиссия по изучению племени состав населения России.

Каждая глава выходит отдельным выпуском, с особой наглавацией, и таким образом, брошюруя по желанию такие выпуски по томам или соединяя однородные главы разных томов, можно получить и в первом случае сводки сведений по отдельным районам, а во втором — общие для всей России сводки данных по отдельным вопросам хозяйственной жизни страны. Такое распределение материала в высшей степени удобно и обеспечивает широкий сбыт всего издания среди самых разнообразных специалистов. Географ, интересующийся, напр., всеми вопросами природы, населения и его хозяйственной жизни Туркестана, приобретет себе все 17 выпусков 13 тома, сброшюрует их и получит полную сводку всего, что ныне известно об этой стране. Наоборот, ботаник, интересующийся главным образом растительностью России, приобретет себе 6-е выпуски всех 22 томов и, сброшював их в один том, получит полную сводку всего, что известно с растительным покровом России по отдельным 22-м ее районам. А так как предусмотрено по той же схеме издать еще 23 том (общий обзор), разделенный на те же 17 выпусков, то в таком общем обзоре ботаник

получит 23 главу общего обзора растительности всей России.

В настоящее время перед нами лежат два выпуска этого прекрасно задуманного сочинения; оба они посвящены Астраханскому краю, причем выпуск 5 касается почв этого края и составлен известным специалистом проф. Л. И. Прасоловым, а выпуск 6 — растительности, описанной А. А. Булавиной. Почвенный очерк занимает 24 стр., очерк растительности — 18 стр.

После краткого введения и общего очерка почв Л. И. Прасолов подразделяет Астраханский край на следующие два района, согласно почвенным его особенностям: 1) Высокая степь и 2) Низменная степь. В высокой степи автор различает: 1) Ергени, 2) Общий Сырт в Уральской области, 3) Высокая степь восточной части Уральской области. В низменной степи автор различает: 1) Глинистые степи Приволжья, 2) Глинистые степи Буковской орды и средней части Уральской области, 3) Песчаные прикаспийские степи, 4) Пески (барханы, кокегуры и чагылы по И. В. Мухометову), 5) Низменная степь за рекой Уралом, 6) Пойма и дельта Волги. Изучение почв Астраханского края, говорит Л. И. Прасолов, находится еще в стадии предварительных общих рекогносцировок или же в виде неоднородных исследований отдельных участков. Для некоторых частей Астраханского края имеются в литературе довольно точные данные о почвах, основанные на новейших классификациях и содержащих много точных анализов. Но в общем почвы эти исследования весьма не полно и, по мнению Л. И. Прасолова мы не имели бы до сих пор правильного представления о том своеобразном комплексе почв, каким характеризуется большая часть прикаспийской низменности, если бы не было работ по соседним аналогичным районам, из которых на первом месте стоит монография Н. А. Димо и Б. А. Келлера „В области полупустыни“ и затем работы В. С. Богдана С. С. Неуструева и А. И. Бессонова. При общем взгляде Астраханский край представляется односторонним по почвам. Это область сухих степей и пустынь, где почвы образовались преимущественно на соленосных отложениях Арало-Каспия или на песках его побережья в условиях крайне сухого континентального климата и скудной растительности. Основным преобладающим типом почв являются здесь слабозавитые маломощные бурные или сероватые суглинистые или супесчаные почвы, названные Докучаевым просто „бурными“. Но с другой стороны одним из характерных отличий сухих степей Астраханского края является их пестрота, т. е. частая смена почв и растительности на самых коротких расстояниях. Почвы астраханских степей представляют сложные комплексы, в которых бурные суглинки или супеси, как основной зональный тип, чередуются с различного рода солонками и образуют различные к ним переходы. В общем однако в пределах Астраханского края можно выделить две формы полупустыни: глинистую в северной части и песчаную преимущественно в южной, при чем первой из них свойственна наиболее ясно выраженная комплектность.

Несколько иное подразделение Астраханского края на естественные районы дает А. А. Булакина в своем очерке растительности этого края. После краткого обзора истории исследования растительности Астраханского края А. А. Булакина, причисляя и в ботаническом отношении край этот к области полупустыни, говорит, однако, что общая фитономия этой полупустыни далеко

не однородна и что резко разнохарактерные типы растительности позволяют разбить край этот на следующие 9 районов: 1—3) Район высокой степи с древесной растительностью (Ерени, Общий Сырт и Мугуджары), 4) Район полных степей (самый обширный). Он занимает низменную камышную степь, сев. половину Уральской области к югу от Общего Сырта, а также среднюю и юго-восточную ее части, за р. Уралом, 5) Район Усть-Урты, 6) Район ковыльной степи (на с.-в. и вост. Уральской области), 7) Район песков и соленых озер (Приволжье, Заповье и часть Уральской области), 8) Район сильно засоленной почвы с редкой растительностью, охватывающей с.-в. берег Каспийского моря и 9) Район дельты Волги. На приложенной к работе карте дается однако несколько иное и притом более подробное подразделение на ботанико-географические районы (на 12 районов), но границы районов, говорит автор, совершенно не претендуют на точность, так как и в ботаническом отношении край этот также мало изучен, как в почвенном отношении, и значительные части некоторых районов слабо или вовсе не охарактеризованы еще в ботаническом отношении.

В дальнейшем А. А. Булавкина описывает лесную растительность и кустарниковые заросли Астраханского края, полные степи полупустыни, растительность солонцов и солончаков, травяные степи, растительность песков и меловых обнажений, луговую, болотную и водную растительность, останавливаясь на связи растительности с почвами, дает краткую характеристику сорной растительности, а равно и культурных и полезных растений края и приводит некоторые фитопаалеонтологические данные. В заключение автор, резюмируя в нескольких штрихах характер растительности Астраханского края, указывает на то, что вся эта обширная страна "таит в себе еще много неизведанного" и несомненно в ближайшем будущем должна привлечь новых исследователей растительного покрова.

В обоих очерках, и почвенном, и ботаническом, в конце приводится важнейшая литература вопроса. Л. И. Прасолов приводит 44 работы, касающиеся почвы (и отчасти растительности) страны, А. А. Булавкина — 21 работу о растительности Астраханского края. Многие работы цитируются одновременно и в том, и в другом очерке, что вполне понятно, ибо как почвоведу трудно обойтись в своем трактате без ботанико-географических работ, так и гео-ботанику приходится при описаниях растительного покрова страны пользоваться данными почвенных исследований, без которых не полны будут его представления о характере растительности изучаемой страны.

Обе работы представляют ценные сводки наших современных знаний по почвам и растительности Астраханского края, обе они дополняют друг друга, но вместе с тем обе же показывают, насколько край этот до сих пор мало изучен как в почвенном, так и в ботаническом отношении. Для всех дальнейших почвенно-ботанических исследований и путешественников в Астраханский край обе эти работы дадут хорошую ориентировку не столько даже относительно того, что до сих пор сделано в этой местности в смысле изучения ее почвенного и растительного покрова, но сколько относительно того, что еще не сделано, куда надо направить свое внимание, свои маршруты и дальнейшие работы тем, кто задается целью составить детальную почвенно-ботаническую карту и почвенно-ботаническую

монографию этой страны, и в этом одна из существеннейших заслуг этих двух очерков.

Недавно вышли в свет аналогичные очерки по орорафии и геологии Астраханского края и по полезным ископаемым того же края, составленные известным знатоком этого района К. Х. Марковым. Эти два очерка существенно дополняют наши познания о природе страны. На канье познания природы в значительной мере уже освещенной этими 4 очерками тем интереснее будут для читателей ожидающиеся к выходу в свет очерки по этнографии Астраханского края, составленные В. И. Шарым, В. И. Бинштоком, С. А. Новосельским и А. В. Бородиным.

Н. Кузнецов.

В. Н. Сукачев, проф. Экскурсия на торфяное болото. Инструкторская экскурсионная станция для подготовки руководителей экскурсий имени проф. В. В. Половцова. Петербург. 1921. Стр. 36.

В России до 35 миллионов десятин болот; в одной Петроградской губ. их около 625 тысяч дес. или 16% всей площади губернии. Болота эти заключают в себе колоссальное количество торфа и являются запасным земельным фондом, который после мелиорации (осушения и т. п.) может дать большие площади сенокосных, пастбищных и даже пахотных угодий. Поэтому изучение наших болот является особенно важным и своевременным. Автор описывает экскурсию на Шуваловское торфяное болото, расположенное в 4-х верстах на восток от станции Парголово Финляндской ж. д. В 1¼ версты от станции находится Парголовское озеро, по берегам которого можно изучать первоначальные явления зарастания и заболачивания озер в наших широтах. Водная растительность озера группируется здесь в следующие шесть зон:

1. Мелководная зона, глубина которой редко превосходит 1 метр (осоки — *Carex gracilis* и др., ситник — *Heleocharis palustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma Plantago*, *Polygonum amphibium*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Potamogeton gramineus*, *Ranunculus circinnatus*, *Hippuris vulgaris* и др.).

2. Зона камышей. Глубина 2—3 метра (тростник — *Phragmites communis*, камыш — *Scirpus lacustris*, хвощ — *Equisetum limosum*, *Scolochloa festucae* и др.).

3. Зона водяных лилий (*Nymphaea candida*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton natans* и др.).

4. Зона широколистных рдестов. Глубина 4—5 метров (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens* и др.; здесь же растут *Sparganium natans*, *Myriophyllum* и др.).

5. Зона макрофитов (целые подводные луга из харовых водорослей — *Chara*, *Nitella*, роголистника — *Ceratophyllum demersum*, узколистных рдестов — *Potamogeton obtusifolius*, *P. mucronatus*, некоторых подводных мхов — *Hyrium giganteum*; здесь же встречаются заросли *Elodea canadensis*).

6. Зона микрофитов (планктонные организмы, сине-зеленые водоросли, диатомовые, зеленые водоросли — *Vaucheria*, *Cladophora* и др.).

За 6-й зоной в глубь озера, в толще воды кишат планктонные организмы, но растительности, укореняющейся на дне, уже нет, за отсутствием света. Планктонные организмы, отмирая, падают на дно и смешиваются с минеральными отложениями озера, образуя особый вид озерного отло-

жения, называемого сапропелем или сапропелитом; это почти однородная масса, первоначально мягкой консистенции, делающаяся затем на дне торфяников плотной, желатинообразной, упругой и в изломе несколько маслянистой. Чаще всего сапропель оливкового цвета, но иногда встречаются разновидности его с красноватым оттенком, или он бывает почти светло-серый, розовый или почти белый (при обилии извести в воде). Толщи такого сапропеля достигают мощности 10—15 и более метров.

В зонах микрофитов и макрофитов также откладывается сапропель, но в его отложениях заметны более грубые остатки растений, характеризующих соответственную зону, хотя преобладают остатки планктонных организмов, и по своим физическим и химическим свойствам отложения этих двух зон еще мало отличаются от чистого сапропеля.

В зонах широколиственных рлестов и родяных лилий остатки выпших растений начинают брать решительный перевес над остатками планктона в озерных отложениях, и эти последние приобретают промежуточный характер между сапропелем и настоящим торфом, почему их можно назвать сапропелевым торфом. Сапропелевый торф имеет вид темного ила, иногда почти черного, далеко не такого однородного, как сапропель; в нем попадаются нередко крупные куски корневищ водяных лилий и плоды. Он не обладает такой желатинообразной консистенцией, как сапропель.

В зоне камышей образуется настоящий торф, обыкновенно составленный из остатков либо одного камыша, либо одного тростника. Крупные неразложившиеся остатки этих растений, переполняющие такой торф, позволяют уже простым глазом различить эти два вида торфа (камышевый и тростниковый торф).

В мелководной зоне откладывается осоковый торф. Он обыкновенно в свежем состоянии представляет буро-желтую волокнистую массу, состоящую, главным образом, из остатков стеблей, листьев и корневищ осок, а также и других растений, свойственных этой зоне.

Таким образом происходит зарастание озера водяными растениями и его заторфывание; но, кроме зарастания, в озерах можно наблюдать и явления нарастания, когда у берега образуются особые сплавины или торфянистые подушки, плавающие на поверхности воды и образующиеся нарастанием в сторону открытой водной поверхности корневищ *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* и *Calla palustris*. Корни, отходящие от узлов этих корневищ, свешиваются в воду, но не укореняются в дне водоема. Сплетаясь друг с другом, корневища этих растений дают возможность поселиться среди них другим растениям, как-то осокам (*Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. himosa*), хвощу (*Equisetum limosum*), *Lysimachia thyrsiflora*, *Cicuta virosa*, реже *Polystichum Thelypteris*, *Alisma*, *Plantago* и некоторым другим. Отмирающие остатки других растений значительной частью остаются среди этого ковра, образованного из сплетения корневищ нарастающих на нем растений, и таким образом ковер делается все более толстым и сплошным и зарастает новой растительной ассоциацией, несравненно более бедной видовым составом, чем полоса, нарастающая в воду. То в этой ассоциации берут верх осоки, образуя постепенно сплошное осоковое болото, то, напротив, большинство растений пионеров вытесняется мхами и развивается либо гипновое, либо сфагновое болото. Явления нарастания можно также наблюдать по берегу

Парголового озера, как и вышеописанные явления зарастания; то и другое идет вместе с тем к заторфыванию озера или его берегов.

За Парголовским озером находится густой еловый лес, в котором местами встречается сосна. В этом лесу можно наблюдать первые стадии явления заболачивания леса, которые автор описывает на следующих страницах своей интересной работы (стр. 18—17).

Конец статьи посвящен описанию торфяного сфагнумового болота (Шуналовского торфяника). Растительность этого болота складывается из следующих трех ассоциаций: 1) *Sphagnetum pinosum* — бугристый сфагновый ковер с корявой сосной; 2) *Sphagnetum eriophorosum* — сфагновый ковер менее бугристый, колючатый, с преобладанием пушицы — *Eriophorum vaginatum*, и 3) *Sphagnetum scheuchzeriosum* — сфагновый ковер ровный, с преобладанием *Scheuchzeria palustris*. Описав видовой состав болота, отношение сфагнума к влаге и минеральным веществам, скорость ежегодного нарастания сфагнума (которую можно определить по *Drosera rotundifolia* или по корневой шейке и корневой системе сосны), приспособления растений моховых болот к физиологической сухости болотного субстрата (их экология), автор переходит к рассмотрению распределения упомянутых трех ассоциаций по Шуналовскому болоту, а затем к изучению различных слоев торфа в этом болоте на основании бурения и в искусственных разрезах торфяника у места его разветвления на западной окраине болота.

Шуналовский торфяник, по исследованию автора, уже старое, вполне сложившееся сфагновое болото. На его месте первоначально было небольшое озеро или несколько озерков. Озерки эти заторфовались, после чего торфяник начал наползать на соседние сухие места, при чем первоначальное осоковое болото сменялось гипновым, а затем сфагновым. На поверхности этого сфагнумового болота образовались линьки, заполнявшиеся водой, но они генетически не связаны с первоначальным озером, которое, хотя было и не велико, тем не менее послужило очагом к развитию всего большого торфяника.

Из изучения искусственных разрезов торфяника близ его западной окраины можно сделать вывод, что в данном месте болото развилось путем заболачивания суши. Первоначально здесь ближе к периферии торфяника была древесная заросль с ольхой и березой. Повидимому, тут же росла *Betula nana*. Это место начало увлажняться водами, подтекавшими с соседнего торфяника, благодаря чему получили развитие осоки и гипнум. В дальнейшем наблюдается сильное увеличение притока воды, и поселяется тростник (*Phragmites communis*), который сменялся чистым гипнумом. На него уже надвинулся сфагновый покров, и развился *Sphagnetum*.

Большой интерес имеет наблюдаемое в торфянике этом расчленение сфагновой толщи на два горизонта, разделенные так называемым пограничным горизонтом, мощностью в 20 см., в котором наблюдаются большие пни и целые стволы сосны (диаметром до 35 см.). По исследованиям С. А. Яковлева, подстилающие торфяник этот глины надо отнести к льдистому времени, а тонкий слой песка, прикрывающий эти глины, — к анциловому. Таким образом начало развития болота этого необходимо отнести не ранее, как к началу литоринического времени. Если же принять во внимание, что с того времени должен был отложиться довольно мощный слой сапропелита на дне первоначального озера, озеро окончательно заторфовалось, и болото затем распи-

ряться почти до современных размеров, наконец, должна была накопиться довольно значительная толща гипнового и более старого сфагнового торфа, то станет ясным, что образование пограничного торфа с остатками сосновых пней и стволов надо приурочить к концу литторинного века, т. е. к суббореальному периоду, по терминологии Сернандера.

Таким образом изучение Шуваловского торфяника не только раскрывает нам историю его развития, но и дает ценные указания на то, как вообще менялись физико-географические условия в течение последнеледниковой эпохи в этой местности. В западно-европейских странах и в Финляндии болота уже давно изучаются, и изучение это дало многое для выяснения истории развития растительности, фауны, климата и человеческой культуры. Наши же торфяники и болота еще ждут своего изучения, и, на примере Шуваловского торфяника, мы видим, сколь интересное и плодотворно может быть и у нас такое изучение. Остается пожелать, чтобы работа, подобная разобранной, не была у нас единичной, и чтобы и другие многочисленные наши болота и торфяники были бы изучены столь же обстоятельно, как Шуваловский торфяник изучен проф. В. Н. Сукачевым.

Н. Кузнецов.

И. К. Пачоский, проф. Морфология растений. Вып. 1-й, 1919, стр. 1—104; вып. 2-й, 1920, стр. 105—211 + IV. — Херсонский Политехнич. Институт. Херсон. 2-я Народная Типография¹).

Оригинальный, легко читаемый курс морфологии растений для слушателей высших учебных заведений. Автор не просто описывает те или иные основы морфологического строения растений, но все время освещает особенности морфологического строения тех или иных органов с точки зрения их физиологических задач и ставит в связь с их анатомическим строением. Например, описывая клетку, как основную морфологическую единицу, он уделяет достаточно внимания обмену веществ между клеткою и внешней средой и останавливается на процессах дыхания, брожения и питания, происходящих как в отдельной клетке или одноклеточных организмах, так и в тканях многоклеточных анатомически дифференцированных растительных форм. Обмен веществ между клеткою и средою описывается автором на 15 стр. кратко, сжато, в своих основных лишь чертах, без излишних подробностей, но при этом им затронуты не только такие основные явления обмена веществ, как нормальное дыхание (поглощение кислорода и выделение углекислоты) и ассимиляция зеленых органов растений (поглощение углекислоты и выделение кислорода) (фотосинтез), но и явления хемосинтеза, наблюдаемые у нитрифицирующих бактерий и у железо- и серобактерий, а также явления анаэробного дыхания и брожения.

Описывая в третьей части курса морфологию отдельных органов растений — корни, стебли и листья, автор и здесь все время подчеркивает зависимость строения формы того или иного органа от его физиологических задач и анатомического строения.

Вторую особенность этого курса морфологии растений составляет то, что в нем красной нитью

проходит филогенетическая (эволюционная) точка зрения; это не описательная морфология или органография, какую мы встречаем во многих учебниках и руководствах, это — философски продуманный курс морфологии, в котором идея постепенной эволюции организмов на земном шаре проходит от начала до конца, а потому то курс этот и читается с большим интересом, и весьма легко усваивается.

„В то время, когда наша планета обладала еще большим запасом внутреннего тепла, говорит автор в самом начале своего курса, на стр. 9, был момент, когда воды на земной поверхности отличались очень высокой температурой, доходившей местами даже до точки кипения. В это время, очевидно, земля наша должна была быть окружена массой водяных паров, мешавших проникновению солнечных лучей. В этот начальный период возникновения жизни на земле могли появиться лишь такие организмы, которые соотвечествовали тогдашним особенностям: высокой температуре и неадекватности освещения. Отголоски обитавших тогда организмов дошли и до нас в виде термофильных бактерий и некоторых сине-зеленых водорослей, которые и сейчас нередко обитают при такой температуре (в горячих источниках), при которой умирает протоплазма обычных организмов. Среди этих наиболее низко организованных растений, ближайших потомков исчезнувших уже первичных организмов, сохранились и наиболее простые способы синтеза органического вещества“. И далее следует краткое изложение знаменитых исследований Виноградского над хемосинтезом у нитрифицирующих бактерий.

С той же эволюционной (филогенетической) точкой зрения подходит автор и в середине своего курса к изучению морфологии высших цветковых растений, в особенности характерного образования их — цветка. Тут, на стр. 148, например, говоря об оплодотворяющих ядрах пыльцевой трубочки, автор вполне правильно гомологизирует их с сперматозоидами архегониятных растений (мхов, папоротникообразных и т. д.) и следующим образом высказывается о положении голосеменных в естественной филогенетической системе растений: „У некоторых цикладных и у *Ginkgo biloba* японскими ботаниками Икено и Хиразе в пыльцевых трубках были найдены настоящие живчики с ресничками, чем устанавливается связь между высшими архегониятными растениями (к которым теперь относятся голосеменные, на чем справедливо настаивает проф. Кузнецов, относившиеся раньше к цветковым) и настоящими цветковыми растениями“.

С той же эволюционной точки зрения рассматривает автор и другие явления морфологии высших цветковых растений. Очень интересна с этой стороны одна из последних глав его курса, озаглавленная: „Ступени развития. Упрощения“. Здесь мы находим такие, например, положения (стр. 205): „Признаком низкой организации является неопределенность числа некоторых органов. Низко организованные цветковые часто имеют не только много тычинок и пестиков, но последние не появляются в строго определенном количестве, как у высших цветковых, у которых этих органов мало и число их строго определено. Точно так же расположение частей цветка по спирали (аликлично) является признаком, указывающим на более низкую организацию, чем расположение строго пиклическое, по отдельным кругам“. „Что касается сращения отдельных частей, например, пестиков, тычинок, лепестков, то это служит указанием не только на более высо-

¹ По письменному сообщению И. К., книга эта вышла всего в 150 экземплярах.

кую организацию, но дает нечто и морфологически более сложное. Сросшиеся лепестки образуют венчик более сложный, лучше защищающий заключенные в нем половые органы, часто обсеменяющий более успешное оплодотворение при помощи насекомых“...

Весьма интересна с эволюционной точки зрения последняя глава всего курса, озаглавленная: „Главные моменты в истории развития растительного организма“ (стр. 205—211). „Первичное живое вещество, говорит автор, очевидно, зародилось в водной среде. Оно должно было быть проще протоплазмы, не имело определенной биологической структуры и формы. Скопления его, вероятно, были неопределенных размеров. Оно должно было обладать способностью создавать себя из окружающих его веществ, пользуясь энергией химической (хемосинтез)“.

„Первоорганизмы, кроме основного способа питания неорганическим веществом (растительный тип), пошли вскоре и по пути питания уже готовым органическим веществом (животный тип). Таким образом возник тип производный, вторичный. Попытка построить растение по типу животного питания (метатрофность), как в виде явления почти первичного (бактерии-грибы), так и явно вторичного (высшие паразиты), ничего существенного не дала (ряды боковых ответвлений)“...

„Добывание энергии, необходимой для жизненных процессов, сначала совершалось довольно примитивно, но вскоре выработался тип кислородного дыхания, который сделался свойственным не только всем растениям, но и всем животным“.

„Дифференцировка первичного живого вещества на протоплазму и ядерное вещество, которое сначала появилось в виде крупинки хроматина (диффузное ядро), а после образовало настоящее ядро, явление чрезвычайно важное“.

„Еще до сформирования вполне определенного ядра, произошло событие чрезвычайной важности. Это выделение твердой клеточной оболочки, защищающей протопласт, во и лишавшей его прежней свободы. Благодаря наличности этой твердой оболочки, растительная клетка могла легко приступить к выработке строго определенных форм, сообразуя последние с условиями своего обитания“.

„Величайшим моментом в истории развития растительных организмов было появление ассимилирующего пигмента, давшего возможность перейти от примитивного хемосинтеза к фотосинтезу. С появлением фотосинтеза растение сделалось именно растением. Этот факт определил всю его природу, всю дальнейшую эволюцию, все его колоссальное значение в экономике природы. В настоящее время растение является аппаратом, улавливающим и связывающим солнечную энергию. От него зависит вся жизнь на земле“.

Далее автор указывает эволюцию в способах размножения (размножение делением одноклеточных организмов, размножение почкованием, образование бесполой протоплазмы, копуляция и, наконец, слияние протоплазматических масс и ядер в типичном половом процессе — оогамии) и в построении тела растения (сначала одноклеточного, потом образующего ценобаст, затем колониального и, наконец, многоклеточного); вся эта эволюция растительных форм проходит все в той же первобытной водной стихии, в которой впервые зародилась жизнь и сами организмы — растительные и животные“.

„Необычайно важным моментом в развитии

растений была попытка перехода из водной среды, первоначальной своей родины, на сушу“. Первоначально переход от водного образа жизни к наземному выразился в построении растения из двух различных поколений, полового поколения, в главнейшем своем процессе, процессе оплодотворения, частью еще сохранившего связь с материнской средой (водной стихией, увлажнением), и бесполого поколения (спорообразующего), всеми своими функциями (дыханием, питанием и бесполом размножением) вполне приспособившегося к новым условиям наземного образа жизни (мхи, папоротникиобразные).

Но затем, дальнейшая эволюция растения под влиянием приспособления к наземному образу жизни вызвало к жизни развитие в тканях его особой сосудисто-волоконистой системы, постепенное угнетение и упрощение полового поколения, гаметофита, и постепенное развитие и усложнение поколения бесполого — спорофита. С преобразованием макроспоры в зародышевый мешок и микроспоры в пыльцу, перенос которой поручен был сначала ветру, затем насекомым, „растение окончательно сделалось независимым от водной среды и перешло к типичному геофильному (наземному) образу жизни“.

„Из всего сказанного, заканчивает автор свою прекрасную идейную книгу, видно, что развитие формы растения и его органов шло параллельно и в связи с изменениями среды. Зародившись в воде и перейдя через субстраты временно уподобляющиеся последней, растение перешло, наконец, к типичному наземному существованию, при условиях подчас даже крайнего недостатка влаги. Для того же, чтобы осуществить эту возможность, растению пришлось постепенно изменяться и перестраиваться в указанном порядке до тех пор, пока в лице высшего цветкового растения оно не достигло апогея своего развития“.

Книга состоит из трех частей. В первой части трактуется клетка и ткани, а именно строение клетки, обмен веществ между клеткой и средой, рост и деление клетки, ткани и симбиотические сочетания.

Вторая часть книги посвящена развитию общей формы растений; тут описываются принципы построения организмов одноклеточных, колонизальных и низших многоклеточных, далее рассматривается бесполое размножение низших растений, половой процесс у водорослей, построение растительной особи из двух различных поколений и общий план построения типичного растительного организма.

Третья часть книги, самая крупная, занимающая более половины всего текста (стр. 83—211), представляет самую морфологию отдельных органов растения. Содержание этой части следующее: корень, стебель, краткие сведения об анатомическом строении стебля и корня, лист, листорасположение; регенерация, трансплантация и вегетативное размножение; цветок, семяпочка, оплодотворение яйцеклетки, опыление, цветок и соцветие (происхождение цветка из соцветия по Веттштейну и происхождение цветка из стробила по Арберу и Паркину), типы соцветий, плод, семя. Заканчивается эта часть книги, а равно и вся книга двумя вышеразобранными главами: „ступени развития; упрощение“ и „главные моменты в истории развития растительного организма“.

Хотя рисунков в книге совершенно нет, кроме схематичного рисунка волоска злаков (настр. 179), но книга написана таким понятным языком, что легко читается и усваивается даже без рисунков,

несмотря на многое новое и оригинальное, в ней изложенное.

Я позволил бы себе возразить лишь против двух пунктов в книге. Напрасно ценобласт сифоновых водорослей (*Caulerpa* и др.) приравнивается автором к одноклеточному организму. Это, по моему мнению, большое, хотя и общепринятое заблуждение.

На стр. 202 автор говорит: „Если бы мы захотели проследить филогению одного определенного растения или какого-либо органа, то, отбрасывая все уклонения, не повлиявшие на ход и конечный результат его развития, мы получили бы известный непрерывный ряд, который графически возможно представить в виде прямой линии“. По моему мнению, отнюдь только не прямой, а кривой, может быть кривой математически правильной, математически учитываемой, но отнюдь не прямой линией. По моему мнению, филогения выражается графически сериями волнообразных кривых, то поднимающихся, то снова опускающихся, а не беспрерывно восходящей кверху прямой линией. Эволюция есть явление волнообразное, периодическое. Эволюционные кривые, по моему мнению, аналогичны большой кривой роста, кривой размножения, вариационной кривой, а не прямой линией. Представление о ходе эволюции, как восходящей прямой линии, глубоко ошибочно, хотя и довольно общепринято, и новейшие данные и факты идут в разрез с этим представлением и скорее говорят в пользу представления о периодичной волнообразной постепенно восходящей кривой линии, но отнюдь не прямой.

Н. Кузнецов.

„Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées“. 1921. №№ 1—2. 756 стр.

После глубоко содержательных журналов „Die Naturwissenschaften“ и английского „Nature“ какое-то бледное впечатление производят номера журнала „Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées“. В них совершенно не чувствуется живой пульс западно-европейской и американской научной жизни. Отдельные статьи, напечатанные в журнале, вряд ли были бы помещены на страницах „Природы“. Самое интересное и ценное в журнале это краткие рефераты о докладах в „Académie et Sociétés savantes de la France et de l'étranger“ и отдел библиографии.

Актуальный интерес представляет „Numéro spécial consacré à la Pologne et aux travaux de savant polonais (№ 23 от 30.XI.1921)“, содержащий статьи:

М. Stanislas Lencewicz: La situation géographique de la Pologne (1 carte).

М. Jan Lewinski: La structure géologique de la Pologne et ses richesses minérales (1 carte).

М. Georges Kurnatowski: Le territoire et la population de la Pologne (1 carte).

М. F. Suchorzewski: Le développement industriel de la Pologne (1 carte).

М. Alexandre Merlot: L'agriculture polonaise.

М. Jan Krassowski: L'Apport de la Pologne dans les sciences exactes.

М. St. Kalinowski: Les mesures magnétiques en Pologne.

М. le Dr. Jan Czekanowski: Les lois de Mendel et de Galton et les coefficients de l'hérédité de Pearson.

М. le Dr. Em. Godlewski jun.: Le problème du rapport entre le plasma et le noyau au cours du développement embryonnaire.

В отделе „Научные Новости“ мы отметим содержание некоторых наиболее интересных данных, почерпнутых нами при просмотре журнала.

М. Бл.

Список книг по астрономии.

Ахматов, В. Поясное время. 1919 г. 19 стр.
Барабашев Н. Солнце. Изд. Путь Просвещения. 88 стр. 1923.

Бялокоз, Е. Новый счет времени в течение суток. 1919. 31 стр.

Белополюсский, А. Астроспектроскопия. III том общего курса астрофизики в изд. Научного Книгоиздательства. 1921.

Гальперсон, С. Атлас Луны. Изд. 2. Научное изд.

Гаусс, К. Ф. Теоретическая астрономия. Перевод с немецкой рукописи А. Н. Крылова. Изд. Гл. Гидрограф. Управл. 1919. 186 стр.

Дарвин. Приливы.

Дзиобек. Астрономия и математика Вавилона. 1920.

Иванов, А. Теория ошибок и способ наименьших квадратов. Научн. Книг. 1921.

— Введение в астрономию. Госизд. 1922. 191 стр.

Каптейн, Я. К. Строение вселенной. Научн. Изд. 1921. 32 стр.

Львов. Кометы и падающие звезды. Госизд. 1923. 45 стр.

Маундер. Наука о звездах.

Матусевич, Н. Н. Мореходная астрономия. Изд. Гл. Гидрогр. Управл. 1922. 779 стр. + XXIII.

Михайлов, А. А. О солнечных затмениях и о затмении 8 апреля 1921 г. Госизд. Начатки Знания. 1921. 19 стр.

— Подвижная карта северного звездного неба. Научн. Книг. 1922.

— Звездный атлас. Четыре карты звездного неба до 40° южного склонения, содержащие все звезды до 5^й велич. 2-е изд. Изд. Моск. О-ва Любит. Астр. 1920.

— Атлас Северного Звездного Неба, состоящий из 15 карт со звездами до 7,5 величины. Госизд. 1920.

Нернст В. Мироздание в свете современной науки. Научн. Изд. 81 стр. 1923.

Ньюкомб С. Звезды. Пер. под ред. В. Серафимова. Госизд. 1923. 240 стр.

Орлов, А. Я. Теоретическая астрономия. Лекции. Всеуар. Госизд. Одесса, 1921 г. 100 стр.

Ройтман. Форма и движение Земли. Изд. просмотр. С. Н. Блажко. Госизд. 1922. 79 стр.

Семенов, Ф. А. Автобиография курского астронома-любителя. Изд. Р. О-ва Люб. Мироздания. 1920. 68 стр.

Стратонов, В. В. Звезды. 1919. 340 стр.

Успенский Я. Очерк истории логарифмов. Научн. Изд. 1923. 78 стр.

— Здание Мира. Изд. 2. 1918.

Тихов, Г. А. Астрофотометрия. Т. I общего курса астрофизики. Изд. Научн. Книгоизд. 1922. 136 стр.

Хинкс, А. Р. Астрономы и их обсерватории. Научн. Книгоизд. 1920. 89 стр.

Франц Юл. Луна. Госизд. 1923. 106 стр.

Чикин, А. Подвижная карта звездного мира.

Элик, Э. К. Солнце. 1919. Госизд.

Известия Русского Астрономич. Об-ва. Вып. XXIV. № 1—9. 1922.

Труды Главной Российской Астрофизической Обсерватории. Т. I. Госизд. 1922. и Т. II. 1923.

Известия Петрогр. Научн. Института им. Лесгафта. Т. V. 1922. 288 стр. (статьи по астрономии А. А. Белопольского, Н. А. Морозова, Д. О. Святского, С. М. Селivanова, М. Ф. Субботина, Г. А. Тихова, Э. К. Эписа).

Астрономический Ежегодник Государственного Вычислительного Института на 1922 г. с приложением статей:

- 1) Основные понятия сферической астрономии.
- 2) Отчет о деятельности Госуд. Вычисл. Института.
- 3) Таблицы для вычисления видимых мест индивидуальных звезд на XX столетие.
- 4) Радиосигналы времени и ритмические сигналы подаваемые в России.
- 5) Некоторые новости иностранной астрономической литературы.

Астрономический Ежегодник на 1923 с большим числом приложений.

Вестник Всероссийского Астрономического Союза. Выпуск 3-й. 1923.

Сборник статей астрономов Пулковской Обсерватории. 1922. 48 стр.

Отчет Пулковской Обсерватории за 1921 г. с приложением статей Л. Л. Маткевича, И. А. Балановского, Г. Максимова, Г. А. Тихова, Л. В. Окулича, П. М. Горшкова, Г. А. Шайна и Н. И. Днепровского.

Отчет за 1922 г. с приложением статей А. А. Белопольского, Г. А. Шайна, Я. И. Беляева, Н. И. Днепровского, Л. В. Окулича.

Труды I-го Всер. Съезда Любителей Мирведения. Госизд. 1921.

Мирведение — Известия Русск. Об-ва Любителей Мирведения. XI т. № 1. Июнь, 1922; XI т. № 2. Ноябрь, 1922.



„ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК“,

журнал, издаваемый Географическим Институтом под ред. профессоров Л. С. Берга, А. А. Григорьева, Н. И. Кузнецова, С. С. Неуструева и Я. С. Эдельштейна.

Задача журнала — знакомить читателя со всеми успехами географической мысли и геогр. исследований у нас и за границей.

Выходит 4—6 раз в год, выпусками в 2 печатных листа убористого шрифта. Вышли выпуски I и II—III за 1922 г.

Вып. I—II за 1923 г. печатается.

„ИЗВЕСТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА“

орган, публикующий научные работы географического характера. Выходит 1—2 раза в год, выпусками около 10 печ. листов каждый.

Указанные выше и другие издания Географического Института можно приобретать и выписывать от Редакционного Бюро Геогр. И-та (Петроград, Английский 2) и книжного склада Комиссии по изуч. производительных сил России (Университетская наб. 1).

Кн. магазин „НАУЧНАЯ КНИГА“, Москва, Моховая 22.

Издания журнала „ПРИРОДА“.

- Проф. Полан. „Изменение календаря“. М. 1918.
Проф. Тарасевич. „Чума“. М. 1918.
Проф. Омелянский. „Хлеб, его приготовление и свойства“. Петр. 1918.
Проф. Степанов. „Каменный уголь“. Петр. 1918.
Проф. Богданов. „Что нужно знать всякому хозяину о кормлении молочных коров“. Петр. 1919.
Проф. Богданов. „Что такое породистый скот“. М. 1919.
Проф. Остромысленский. „Сон“. М. 1918.
Р. Ф. Шарфф. „Европейские животные, их геологическая история и географическое распространение“. Перев. с англ. С. А. Бутурлина. М. 1918.
Акад. Карпинский. „Очерки геологического прошлого Европейской России“. 1919.
Акад. Ферсман. „Самоцветы России“ т. I. 1921.

Комплекты журнала Природа за 1919, 1921, 1922 и 1923 гг. имеются на складе.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗДАНИЯ

Постоянной Комиссии по изучению производительных сил России при Российской Академии Наук, (вышедшие в 1922 и 1923 гг.).

Ленинград, В. О. Университетская наб., 1. Тел. 1—32—94.

Материалы по изучению естеств. произв. сил России.

- | | |
|---|---|
| М. М. Пригоровский — Огнеупорные глины Центральной России. | В. Л. Комаров — Краткий очерк растительности Сибири. |
| Карабугаз и его промышленное значение , (издание 2-ое). Сборник. | Каменные строительные материалы . Сборник. I. |
| М. В. Тимофеев — Мраморы Олонцкого края. | Изумрудные копи на Урале . Сборник статей и материалов под редакцией акад. А. Е. Ферсмана. |
| Н. П. Яхонтов — Кислотоупорные материалы. | П. И. Броунов — Климатические условия Петроградского края. |
| Лес, его изучение и использование . Сборник 1-ый. | |

Сборник „Естественные производительные силы России“.

- | | |
|--|--|
| М. П. Сомов — Рыбководство. | В. С. Небзжидовский — Обзор литературы по изучению направления и скорости ветра в нижнем слое в России. Гипс — Сборник. |
| И. С. Шудов — Прядильные растения в России. | В. Н. Лодочников — Висмут. |
| И. Г. Кузнецов — Кобальт. | Н. А. Шадлу — Никкель. |
| Н. А. Вуш — Ботанико-географический очерк России. 1. Европейская Россия. 2. Кавказ. | Каменная соль и соляные озера — Сборник. |
| Н. К. Высоцкий — Платина и районы ее добычи. Часть I-ая, II-ая и III-ья. | |

Богатства России.

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг — Платина.
Р. Э. Регель — Хлеба в России.
М. Е. Ткаченко — Леса России.
И. С. Пулов — Важнейшие прядильные растения России.

В. И. Вузников — Лесотехнические продукты.
И. О. Москвитин — Белый уголь в России.
В. Н. Любименко — Табак.

Монографии.

А. Е. Ферсман — Драгоценные и цветные камни России, т. I.
А. Д. Брейтерман — Медная промышленность России и мировой рынок, ч. I.

В. Л. Омелянский — Связывание атмосферного азота почвенными микробами.

Россия (поярочное описание).

А. А. Булавина — Астрах. край. Растительность.
К. Марков — Астраханский край. Орография и геология.
К. Марков — Астраханский край. Полезные ископаемые.

А. В. Вородин — Астрах. край. Человек с историко-колониционной точки зрения.
В. А. Шарый, В. Вишток, С. А. Новоосельский — Астраханский край. Население.

Известия и отчеты.

Известия Института Физико-Химического Анализа. Под редакцией Н. С. Курякова и Б. Н. Меншуткина, т. II вып. I.
Известия Бюро по Евгенике, № 1.
Известия Сапропелевого Комитета, вып. I.

Труды Отдела глиняных материалов КЕПС (Отчет № 18).
Труды Почвенного отдела КЕПС (Отчет № 19).

Вне серий:

А. Е. Ферман и Н. И. Влодавец — Петергофская гранитная фабрика в ее прошлом, настоящем и будущем.

В. А. Линденер — Работы Российской Академии Наук в области исследования природных богатств России.

Журнал „Природа“.

Комплекты журнала за 1922—1923 гг.

Кроме указанных выше изданий в складе КЕПС'а (Университетская наб., 1) и в магазинах «Международная книга» (Ленинград, Пр. Володарского, б. Литейный, 53-а и Москва, Кузнецкий мост, 12) имеются издания, вышедшие в 1915—21 гг.