

ПРИРОДА



1921

ДЕВЯТЫЙ и ДЕСЯТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 4—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 подготавливаемых к печати) ежедневно от 12 до 2 час.

Адрес Комиссии и Книжного склада:

Петроград, Университетская наб., д. 1.

Сотрудники журнала „ПРИРОДА“.

Проф. С. В. Аверинцев, В. К. Алафонов, акад. Н. И. Андрусов, проф. Д. Н. Анучин, проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьев, проф. В. М. Арицковский, астр. К. Л. Баев, проф. А. И. Бачинский, проф. А. М. Безредко (Париж), проф. Л. С. Берг, В. М. Беркенейм, заслуж. проф. академ. В. М. Бехтерев, проф. С. Н. Блажко, проф. А. А. Борзов, проф. С. Borrel (Париж), А. Л. Бродский, П. А. Бельский, М. А. Блок, проф. В. А. Валмер, проф. Ю. Н. Валмер, акад. П. И. Вальден, проф. Р. Ф. Верно, акад. В. И. Вернадский, проф. В. Н. Верховский, Д. С. Воронцов, проф. Г. В. Вульф, проф. Д. А. Гольдгаммер, М. И. Гольдсмит (Париж), проф. А. А. Григорьев, проф. С. Г. Григорьев, проф. А. Г. Гурвич, заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевский, проф. В. Я. Данилевский, проф. А. С. Догель, проф. В. А. Дублянский, П. П. Дьяконов, проф. В. В. Завьялов, проф. В. Р. Заленский, инж. Д. А. Зикс, проф. Л. А. Изанов, проф. Л. Л. Иванов, акад. В. Н. Ипатьев, проф. В. И. Исаяв, лабор. П. В. Казанецкий, проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Калитинский, проф. Santasigüene (Бухарест), В. Ф. Капелькин, А. Р. Кириллова, поч. док. астр. Пулк. обс. С. К. Костинский, проф. А. А. Крубер, проф. Н. К. Кольцов, акад. В. Л. Комаров, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котелов, Л. П. Кравец, проф. Т. П. Кравец, проф. Н. П. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулагин, акад. Н. С. Бураков, проф. С. Е. Бушакевич, акад. проф. П. П. Лазарев, проф. В. Н. Лебедев, П. Д. Лукашевич, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. М. Лялин, проф. Л. П. Мандельштам, проф. А. Marie, (Париж), д-р. Е. И. Марциновский, проф. П. Г. Меликов, проф. F. Mesnil (Париж), проф. С. И. Метальников, прив.-доц. А. А. Михайлов, А. Э. Мозер, Н. А. Морозов, С. Э. Нагибин, академ. Н. В. Насонов, проф. А. В. Немцов, астр. Г. Н. Неуймин, проф. А. М. Никольский, М. М. Новиков, М. В. Новорусский, проф. В. А. Обручев, проф. В. Л. Омелянский, проф. В. П. 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. И. Ф. Поллак, прив.-доц. А. В. Раковский, прив.-доц. А. А. Рихтер, А. Рождественский, (Лондон), Н. А. Рубакин, А. Н. Рябинин, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойлов, проф. А. В. Сапожников, проф. В. В. Сапожников, Ю. Ф. Семенов, Л. Д. Синицкий, проф. С. А. Советов, Ф. Ф. Соколов, Ф. А. Спицаков, проф. П. П. Сушкин, проф. В. И. Талиев, проф. С. М. Таматар, проф. Г. И. Танфильев, проф. Л. А. Тарасевич, маг. хим. А. А. Титов, астр. Пулк. обс. Г. А. Титов, Ф. Ф. Федоров, проф. Ю. А. Филиппенко, акад. А. Е. Ферман, проф. О. Д. Хвольсон, проф. А. А. Чернов, С. В. Чефранов, проф. А. Е. Чичибабин, прив.-доц. А. В. Чичкин, проф. Л. А. Чуаев, А. Н. Чураков, проф. В. В. Шарвин, проф. Н. А. Шилов, проф. В. М. Шимкевич, прив.-доц. П. И. Штидт, маг. хим. П. П. Шорин, В. В. Шостакович, Э. А. Штебер, проф. А. И. Щукарев, проф. А. Н. Ющенко, Н. П. Яхонтов и проф. А. И. Яроцкий.

ПРИРОДА

популярной
естественно-исторический журнал

Под редакцией

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

№ 4—6. ГОД ИЗДАНИЯ ДЕВЯТЫЙ и ДЕСЯТЫЙ 1921¹⁾.

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. Н. К. Кольцов.—О наследственных химических свойствах крови.

Проф. П. И. Сушкин.—Облик фауны Восточной Сибири и связанные с ним проблемы истории земли.

Проф. А. А. Петровский.—Радиотехника, ее современные успехи и будущие перспективы.

Д-р П. П. Подъяпольский.—Два слова о возвратном и сыпном тифе.

Проф. В. В. Шарвин.—Органик-Классик.

Проф. В. И. Исаев.—Новости заграничной биологической литературы.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ:

Астрономия

Геология и Минералогия

Атмосфера.

Научные учреждения.

Потери науки.

Библиография.

¹⁾ За 1920 и 1921 г. журнал Природа выходит одним выпуском, датируемым 1921 г.

О наследственных химических свойствах крови.

Проф. Н. М. Кольцов.

Изучая характерные признаки рас человека и высших животных, мы все более и более убеждаемся в тесной связи их как между собою, так в особенности с деятельностью желез внутренней секреции. В особенности там, где мы имеем дело с измерениями органов фенотипов, т. е. взрослых организмов, развившихся под влиянием внешних условий, эта связь с эндокринными железами ясно бросается в глаза. Всякое изменение размеров головы или укорачивание конечностей связывается непременно с соответствующими изменениями различных частей головы, пальцев, общего роста и т. д. Было бы ошибкой в этих случаях говорить, о самостоятельном изменении сотен факторов, определяющих размеры всех этих частей в отдельности и сведение всей совокупности таких расовых изменений к немногим наследственным факторам, определяющим развитие тех или иных желез внутренней секреции представляется весьма вероятным.

Мы знаем, напр., что гипотиреозизм, т. е. недостаточное развитие щитовидной железы ведет к задержке роста всех костей, а гипертиреозизм — к их усиленному развитию в длину. Чрезмерное развитие под мозговой железы — гипофизы вызывает акромегалический гигантизм, выступление надбровных дуг, сильное развитие нижней челюсти, плоский нос, выдающиеся губы; наоборот недоразвитие гипофизы ведет к карликовому росту. Кастрация, удаление пубертатных эндокринных желез, чрезвычайно резко отражается на относительных размерах всех частей скелета. Медики устанавливают ряд наследственных конституционных морфологических типов у человека, как *Typus respiratorius*, *t. digestivus*, *t. muscularis*, *t. cerebrialis* ¹⁾ и др., выражающихся главным образом в различной величине разных частей тела и считают, что все эти типы передаются по наследству, взятые в целом. Такая суммарная передача заста-

вляет искать немногих факторов, вызывающих всю сумму этих признаков, в наследственных генах, которые определяют развитие желез внутренней секреции ¹⁾.

К сожалению современная наука еще не в состоянии судить сколько-нибудь точно о степени развития тех или иных эндокринных желез. Морфологические критерии, как объем желез и их внешние признаки, так и внутреннее микроскопическое построение не годятся для этой цели. Гораздо более интересны были бы определения физиологических и химических признаков, но химия инкретов, т. е. продуктов выделения желез в кровь, еще совсем не разработана: кроме адреналина надпочечников мы не в состоянии определить ни одного другого продукта внутри секреторных желез. Мы знаем только одно, что эти продукты выделяются в кровь, и если бы мы могли произвести полный химический анализ крови, то мы уловили бы здесь все инкреты.

Поэтому внимание генетиков, стремящихся установить расовые отличия по немногим точным признакам должно быть обращено прежде всего на химию крови.

Первая попытка установить расовые отличия по химическим свойствам крови принадлежит по праву приоритета Ландштейнеру; который еще 20 лет тому назад ²⁾ показал, что в человечестве может быть установлено четыре группы людей, резко различающиеся по способности их кровяной сыворотки склеивать кровяные тельца других людей и по способности их кровяных телец противодействовать склеивающему действию чужой сыворотки. К первой группе относятся люди, у которых оба эти свойства выражены наиме-

¹⁾ Jens Paulsen — *Wesen und Entstehung der Rassenmerkmale* — *Archiv für Anthropologie*. Bd. 18 Heft 1—2, 1920.

²⁾ K. Landsteiner — *über Agglutinationserscheinungen norm. menschl. Blutes* — *Wien. Klin. Woch.* 1901. s. 1132 — *Haemagglutination und Hämolyse in Oppenheimer's Handbuch der Biochemie*, Jena, 1910. Bd. II p. 412 u. f.

¹⁾ Chaillou et Mac Auliff. *Morphologie medicale* Paris, 1912.

нее ярко: их сыворотка не агглютинирует кровяных телец ни одной из групп, а кровяные тельца их агглютинируются сывороткой всех остальных трех групп. К другой группе относятся люди с наиболее сильными агглютинационными способностями: их сыворотка склеивает кровяные тельца всех трех остальных групп, а кровяные тельца никакой сывороткой не склеиваются. Две промежуточных группы отличаются друг от друга тем, что сыворотки каждой взаимно агглютивируют кровяные тельца противоположной группы.

Уже вскоре после работ Ландштейнера ф. Дунгерн ¹⁾ сделал попытку установить наследование склеивающих свойств кровяных телец по Менделевской схеме. Позднее изучение гемоглобинов было поставлено в широких размерах в Соед. Штатах Америки Моссом ²⁾, Вечешским в Венгрии ³⁾.

Особенно богатый материал был получен Моссом, который обследовал в этом отношении кровь многих людей, представителей различных рас. В пределах каждой расы оказались представители всех четырех групп, но в ином %-ном отношении, чем в Европейских странах. Так первая группа всюду оказалась самой малочисленной, но в Америке (Мосс) и Германии она составляла 4, 6,—5% всего населения, а в Венгрии (Вечешский)—16,9%.

Американцы применили полученные данные к медицинской практике переливания крови. Как известно, трансфузия крови почти оставлена хирургами в виду встречающихся часто осложнений. С теоретической стороны ясно, что перелив представителю одной группы крови, взятой из другой группы, должен повлечь за собою гибель кровяных телец или хозяина или давальца. Вследствие этого был изучен перелив крови в пределах одной группы и дал вполне определенные результаты.

В Армии Соединенных Штатов Америки и в некоторых американских госпиталях заранее определяется в массовых размерах принадлежность солдат и пациентов к той или иной группе для того, чтобы в случае экстренной потребности знать, от кого может быть взята кровь для переливания.

Не следует, конечно, думать, что раз свойства крови наследственны, то наиболее просто в каждом случае брать кровь от ближайших

родственников. Такое наивное представление о наследственности до сих пор еще держится нередко в медицине, но менделистические исследования ясно показывают, что если от брюнетов нередко рождаются блондины, то такое же несходство между ребенком и его родителями должно часто иметь место и по отношению к свойствам крови.

При Институте Экспериментальной Биологии под моим руководством врачами М. С. Авдеевой и М. В. Грицевич поставлено исследование агглютинации крови среди русского населения. Были немедленно же установлены те же самые четыре группы, как в Западной Европе и в Америке. И в настоящее время уже изучена наследственность этих признаков в большом числе семейств.

Однако, нет оснований думать, чтобы агглютинация оказалась единственным наследственным свойством крови, подчиненным менделевским законам. Нам удалось показать, что совершенно такую же закономерность представляет содержание в крови морских свинок каталазы т. е. фермента, ускоряющего разложения перекиси водорода с выделением кислорода. В Институте Экспериментальной Биологии С. С. Елизарова произвела по моему предложению анализ крови на каталазу по методу А. Н. Баха у двухсот морских свинок. В результате оказалось, что и по отношению к этому признаку морские свинки распределяются на несколько резко очерченных групп, отличающихся друг от друга по количеству каталазы. Для одной группы содержание каталазы определяется цифрой 2, для другой—цифрой 6, а все остальные содержат 8—11 каталазы; весьма вероятно, что дальнейшие исследования позволят разбить и эту третью группу, наиболее многочисленную на две, и тогда в соответствии с группами Ландштейнера окажется также четыре группы. Никакими внешними условиями или заболеваниями не удается вызвать скольконибудь значительное изменение в содержании каталазы. Для некоторых особей получено в разные периоды по 40—60 измерений и за это время свинки то падали в весе, то прибывали, кормились тиреоидином, подвергались кастрации и т. д. Тем не менее содержание каталазы оставалось неизменным, именно то, которое соответствует данной группе.

Обращено было далее внимание и на наследование открытого признака, и с этой целью пересмотрен довольно обширный генетический материал имевшийся в виварии моего института. Оказалось, что все скрещи-

¹⁾ v. Dungern—Münc. med. Woch. 1910 и Zeitschr. f. Immunitäts f. Bd. 4. 1909, Bd 6 1910 и Bd. 8. 1911.

²⁾ V. Moss, Folia serologica, 1910.

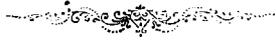
³⁾ Oskar Weszeczky—Untersuchungen über die gruppenweise Hämagglutination beim Menschen. Biochem. Ztschr. Bd. 107, S. 4—6, 1920.

вания между особями, относящимися к группе с каталазой 2, дали потомство, относящееся исключительно к этой группе; значит все это—гемозиготные формы, содержащие, вероятно, два рецессивных гена ab. Исследования над другими группами продолжаются.

Ближайшая наша задача открыть и у человека определенную группировку по содержанию каталазы и выделить отношение ее—если только она окажется налицо—к группировке по агглютинам.

Далее намечен план работ и по другим химическим свойствам крови. Наиболее же-

лательны такие особенности, которые мало изменяются от физиологического и патологического состояния организма. В противном случае фенотипные отклонения будучи слишком велики и генетические т. е. наследственно обособленные группы перепутаются между собою. Но если бы удалось установить еще несколько таких-же ясных признаков в химическом или морфологическом характере крови, как агглютинация и содержание каталазы, то учение о наследственной конституции встало бы на более твердую почву.



Облик фауны Восточной Сибири и связанные с ним проблемы истории земли.

Проф. П. П. Сушкина.

Представим себе, что мы совершаем путешествие откуда-нибудь из центральной России, например из Москвы, в Красноярск или на Алтай, вдоль великого Сибирского пути. Однообразная в своих бесконечно повторяющихся деталях расстилается Российская равнина. Перелески сменяются полями, там и сям долины рек, ширь заливных лугов, болота, а дальше снова без конца потянулись поля и перелески. Бегло присмотримся к животному населению страны; больше всего бросаются в глаза птицы, и их легко узнавать и по голосу; мы на них и остановимся. Всюду, в любой из этих обстановок, мы найдем своих, характерных птиц—обыкновенного жаворонка в поле, чибиса на заливном лугу, бекаса и дупеля там, где луг сменяется болотом; в перелесках днем раздастся бойкая песенка зяблика, а на заре весною черемуховые заросли гремят трелями соловья. Сменяется обстановка, сменяется и населяющая ее живность, но за полем с его жаворонками мы опять встретим лес с его характерным населением, и так на многие и многие версты. Кое-какие, менее прихотливые на обстановку, птицы попадутся чуть что не везде, если не на жительстве, у гнезда, то на кормежке, и прежде всего у жилья чело-

века: хорошенькая белая трясогузка, серая ворона, грач. За Уфюю местность становится гористою, дорога подходит к лесистому Уралу и прорезывает его. Новая обстановка, новое население, с характерными птицами глухого леса—но за Уралом снова потянулась равнина с перелесками и снова перед нами старые знакомцы из птиц, почти все те же. Но вот, за Обью, приблизительно верстах в ста, или около Бийска, если мы направляемся к Алтаю, характер местности как будто тот же, но в животном населении замечается новое. И из окна вагона видно, как все реже и реже попадает серая ворона, вот ее почти нет и начинает встречаться черная ворона, похожая на серую во многом—тот же рост, и голос, и привычки, только окраска другая. Еще немного, и черная ворона царит нераздельно. Тут же и наша белая трясогузка заменилась другою—это так называемая маскированная трясогузка; у нее черной окраски на голове больше, а крылья белее. Нет зяблика в лесах—за то есть свои певцы; не слышно и соловья, а на болоте охотник—в особенности если болото близко к лесу—поднимет вместе с настоящим бекасом и дупелем незнакому птицу, так называемого лесного дупеля,

который отличается и своеобразным криком, и особенным устройством хвоста, с очень узкими боковыми перьями. Мы в области другой, незнакомой фауны; очень многое здесь то же, что и у нас, но многого не хватает и много нового, чужого. Попав в первый раз в жизни в сибирский лес, после того как я долго наблюдал русских птиц и хорошо умел различать их голоса, я снова, слыша чуждые песни и непонятные голоса, почувствовал себя новичком. Залетит сюда серая ворона—и сибиряк дивится на редкую птицу и зовет ее „рассейской“ вороной.

Этот беглый очерк знакомит нас с характером тех фактов и вопросов, которые составляют содержание зоогеографии, науки о распределении животных. Мы видим, что животное население, в деталях распределения, зависит от характера местности, от обстановки, или, как принято говорить, от станции, но с повторением станций повторяется и их характерное население, и совокупность населения отдельных станций составляет фауну данной местности. Мы видим также, как, на протяжении узкой зоны, фауна сменяется другою, и там мы встретим иные, уже свои различия соответственно станциям. Мы имеем перед собою области разных фаун или зоогеографические подразделения. Мы видим наконец, что эта разница в составе фаун может встретиться и без всяких резких границ в характере местности, и что эта как бы незримая граница остается в силе и для таких подвижных существ, как птицы, которым, казалось бы, ничем перелететь и леса, и горы, и морские проливы. Зоогеография регистрирует подобные факты и старается найти им объяснение. Смысл зоологических и также ботанических путешествий в мало исследованные страны и состоит, в значительной мере, в изучении распределения организмов.

Как отдельные виды животных, так и сообщества их, населяющие известную область или, иначе говоря, фауны областей, имеют свою историю. Эволюционное учение, введя исторический принцип в изучение организмов, ввело этот принцип и в зоогеографию. Фауна и ее распределение определяются не только современными условиями, но хранят и след условий, когда то бывших. Одно из важнейших для зоогеографии положений эволюционной теории—это положение о единстве центра возникновения вида. По всему, что мы знаем, мы в праве сказать, что какой либо вид может возникнуть лишь в цельной,

сплошной области распространения. Впоследствии область, населенная этим видом, может оказаться не сплошною—но это будет явление позднейшего происхождения, вызванное частичным вымиранием или изменением вида, или же разрывом области, наследованной видом, при изменении географических условий—возникновением перешейка между двумя морями или отторжением острова от материка вследствие образования нового пролива. Точно также и целые фауны повторяются в двух изолированных друг от друга областях лишь в том случае, если эти области в прежние времена, и притом относительно недавно, составляли одно целое. Эти положения не только вытекают из нашего представления о ходе эволюции, но и подтверждаются положительными, документальными данными всякий раз, как мы достаточно знакомы с геологической историей вопроса.

Фауна Британских островов, включая сюда и животных, неспособных переходить преграду, образуемую морским проливом, в сущности та же, что и на близ лежащем континенте—и мы определенно знаем, что пролив, отделяющий Британские острова от Европы, чрезвычайно недавнего происхождения, именно относится к последнему времени, когда фауна Европы уже сложилась в существенных чертах в ее теперешнем виде. Подобным образом, в Испании, на южном берегу Крыма, в Закавказье, на юге Туркестана и в Манчжурии мы встречаем сходные элементы лесной флоры, то более богато представленные, то скудные; мы их считаем остатками третичной лесной флоры, в значительной степени уцелевшими от губительного влияния позднейших изменений климата—и фактически эти растения в ископаемом состоянии найдены во многих пунктах, устанавливающих связь между собою теперешних изолированных областей распространения их. С другой стороны, Северная и Южная Америка соединены материковою связью, но фауны их существенно различны—и в то же время данные геологии показывают, что связь эта недавнего происхождения. Таким образом, фауны в современном их виде и распространении могут давать нам указания на бывшие отношения и очертания материков и морей, сохраняя следы былых связей и былых разединений.

С течением времени следы былых разединений изглаживаются и вполне понятно, что сохранение былых, исчезнувших границ соблюдается более или менее полно, более или менее долго в зависимости от способов пере-

движения и расселения той группы животных, которую мы изучаем. Для животных, обладающих такими средствами передвижения, как громадное большинство птиц, трудно и вообще ожидать, чтобы преграды, могущие положить предел их расселению, были обычным явлением. Тем более трудно ожидать, чтобы здесь могли сохраняться следы былых раз'единений. На деле мы видим, тем не менее, что фаунистические границы для птиц в главнейших чертах те же, что, например, для млекопитающих, несмотря на все различие в средствах распространения и расселения, существующее между этими двумя классами.

Поучительны следующие примеры. Амурский кобчик (*Erythropus amurensis*), водящийся в южном Забайкалье и на Амуре, ежегодно летит на зимовья, простирающиеся до южной Африки, причем перелетает водную ширь Индийского океана—и тем не менее он не проникает западнее Байкала, в среднюю и западную Сибирь и Европейскую Россию, где живет очень близкий к нему обыкновенный кобчик (*Erythropus vespertinus*). Ясно, что-то мешает птице использовать ее чудные средства передвижения, с которыми она могла бы, казалось, в кратчайшее время расселиться по всей Азии и Европе. Иногда подобные чрезвычайно быстрые расселения, можно сказать, нашествия наблюдались. Одна из характерных птиц глинисто-солонцеватых степей центральной Азии и Арало-каспийской области, саджа или копытка (*Syrnartes paradoxus*), песколько раз появлялось, массовыми выселениями, далеко за пределами своей родины, в короткий промежуток немногих недель долетая до Англии¹⁾. Кое-где, в особенности на дюнах морского побережья, копытки находили как будто подходящие условия, устраивались гнездить—и все же не получалось прочной колонизации; иногда птицы даже бросали насыженные яйца и улетали.

Мы видим отсюда, что для расширения занятой области, для колонизации новых мест важна не только способность прийти, преодолеть преград,—еще более важной оказывается способность удержаться, укорениться

¹⁾ Причина этих выселений саджи пока не выяснена окончательно. Весенние выселения, сколько можно судить, всегда следуют за многодневной зимой, следовательно, отнюдь не вызываются обскормией, которую часто пробуют объяснять эти выселения. Я объясняю их тем, что после многоснежной зимы дружные снеготаяние затопляет степь, как я и сам наблюдал, на далекие пространства и это вынуждает, так сказать, строгивать птиц с места.

на новых местах. В пределах своей старой родины животное удерживается не только географическими и климатическими преградами, но и всею жизненной обстановкой.

Долгими веками, в ряде поколений, приспособился к этому комплексу условий существования и организм животного, и та совокупность его проявлений, которые мы называем инстинктами. За пределами своей области животное встречает и другую обстановку, и других врагов, и—что может быть самое главное—встречает конкурентов в лице видов, которые здесь занимают то же самое место в экономике природы, в ее установившемся равновесии. Благодаря этому лишь медленно совершается взаимное проникание, как бы просачивание двух фаун, столкнувшихся после того, как пали географические преграды, их разделявшие.

Интересным образом сказывается этот консерватизм и в явлениях перелета птиц—тех явлениях, которые, казалось бы, нагляднее всего показывают неограниченную подвижность пернатого мира.

Каждую осень наша природа беднеет, целый ряд птиц улетает в края, где находит подходящий корм и климат в суровое время года; на весну эти птицы опять прилетят на свою родину, где они вывели детей и родились сами. Вместе с ними пролетают чрез наши края уроженцы северных стран, частью северные экземпляры тех же видов, частью виды, совсем не выводящие у нас птенцов. К своим зимовьям эта масса движется разными путями. Можно сказать, что в общем направление пролета приближается к кратчайшему возможному; часто птицы летят напрямиком; но вместе с тем, из-за условий кормежки, многие птицы придерживаются речных долин и морского побережья и целый ряд птиц и летит всегда или почти исключительно вдоль морского побережья. И вот, мы находим, что от Архангельска к Онежскому и Ладожскому озеру и на Финский залив идет пролетный путь, веточка того океанического пролетного пути, который тянется побережьем Ледовитого океана. Морские птицы летят здесь чрез материковую область, правда, богатую озерами. Геология этого края показывает, что в весьма недавнее время, в позднюю стадию ледникового периода, здесь шел морской пролив, соединявший Балтийское море с Белым, постепенно исчезнувший. Правдоподобно, что веточка морского пролетного пути чрез эту область есть памятник бывшего здесь морского пролива; море отступило и исчезло по-

степенно; для каждого поколения птиц изменение было заметным, а та привычка к пути, которая приводит перелетную птицу на родину, оставалась и передавалась примером стариков грядущим поколениям.

О консерватизме в привычках птиц свидетельствует и явление парадоксальных пролетных путей. Длиннохвостая крачка (*Stetina paradisea*) гнездится по европео-азиатскому и американскому побережью Ледовитого океана, в северных частях обоих этих материков (присущественно в тундрной зоне), и по побережью и островам северной части Атлантического океана. На зимовку весь этот вид сваливает в Атлантический океан, куда летят целиком и птицы, гнездящиеся по всему северному побережью Сибири, хотя эта крачка доходит, по крайней мере сибирским побережьем Ледовитого океана, до Берингова пролива и в небольшом числе встречается регулярно на Командорских островах, и, следовательно, для многих и многих ближайшим зимовьем мог бы служить Тихий океан. И тем не менее — птицы всей России и Сибири летят зимовать в Атлантический океан; недавно выяснилась даже такая подробность, что длиннохвостые крачки, гнездящиеся по низовью Енисея, сначала летят вниз по реке, на север, и лишь потом сворачивают на запад. Объясняют это парадоксальное явление тем, что крачка первоначально была расселена только в северной части Атлантического океана, откуда и спускалась на зимовки южнее; позднее крачка расселилась постепенно по побережью Ледовитого океана, на восток и на запад уже достигла Берингова пролива — но, так сказать, не открыла Тихого океана. При этом расселении птицы, подвигавшиеся дальше, улетали на зимовку каждый раз тем же путем, каким они прилетели; таким образом при постепенном расселении и сложился этот, можно сказать, нецелесообразно длинный пролетный путь, и в настоящее время вся масса этих крачек, гнездящихся по побережью Ледовитого океана, летит сначала на древнюю родину вида, а оттуда уже на зимовки. Путь пролета здесь частью повторяет путь расселения. Целый ряд птиц летит подобными парадоксальными путями. Упомяну из таких птиц хорошенькую овсянку — дубровника (*Emberiza aureola*), нередкую кое-где по заливному лугом под Москвой. Москва теперь находится на западной границе распространения этой птички, которая появилась здесь всего лет 60 тому назад, а в 70-х годах 18 столетия дубровника, по-

видимому, совершенно не было в Европейской России, но, начиная от Уральского хребта, эта птичка была обыкновенна. Теперь дубровник распространен, начиная от Москвы и Северной Двины, чрез всю среднюю Россию и Сибирь до крайнего востока ее. И вся масса птичек, населяющих этот обширный район — в том числе и дубровники Европейской России и западной Сибири — летит зимовать в Китай, чрез Сибирь и северную Монголию, минуя южную Россию, минуя Туркестан. Под Москвою эта птичка появляется позднее всех, иногда лишь к концу мая, и уже в конце июня, самое позднее в первых числах июля, улетает, едва успев вывести и выходить птенцов — так долгодолгий путь отсюда. Между тем из средней Сибири, с ее более суровым климатом и раньше наступающей осенью, птичка улетает к половине августа, а из Забайкалья — и еще несколько позднее. Мы здесь более определенно видим, что путь, приведший в среднюю Россию ежегодно повторяется при перелете снова: дубровник — по всей вероятности уроженец средней и восточной Сибири, откуда ближайший путь к зимовкам — в Китай¹⁾.

Таким образом, и птицы, при своих великокопных средствах передвижения, отнюдь не „вечные странники“: и они держатся определенно своей родины, а изучение ежегодных передвижений птиц, перелетов, подчас даже дает возможность наметить древнюю родину птицы, если птица расселилась за пределы ее.

Вернемся к тому району Сибири, где мы наметили перелом в характере фауны.

В настоящее время, главным образом благодаря исследованиям последних двадцати лет, мы имеем довольно полные сведения о птицах этой области и распределении их²⁾.

¹⁾ Объяснение парадоксальных пролетных путей птиц исторически расселены было впервые дано проф. М. А. Мензобромом (см. биографию его, „Природа“ 1916 г.), который на образ нескольких примеров таких путей. Чрез несколько лет к той же теории пришел независимо от Мензоброма английский орнитолог Спидом.

²⁾ Для окрестностей Томска и приалтайских степей исследования Кашенко и Иогансена, для района Красноярска работы Тугаринова, для южного течения Енисея наблюдения Тугаринова и более ранние работы Сибомы; для Минусинского края и западного Саиана исследования мои и Котса, также Мозганова и Пестерова; для Алтая главным образом результаты моей двукратной поездки, также работы Г. П. Полякова и Кашенко. Литература отчасти см. Сушкин. Птицы Минусинского края, Западного Саиана и Урянхайской земли, в изд. Московского Общества Испытателей Природы, также предварительные сообщения о результатах поездки на Алтай в Орнитолог. Вестнике за 1912 и 1914 г.

Из южной части Енисейской губ. (уезды Ачинский, Минусинский, Западный Саян и Урянхайский край) известно по моему подсчету 296 видов птиц. Гнездятся здесь из них около 240, и эти то и будут составлять местную фауну края. Интересно состав этой фауны по распространению видов, составляющих ее. Свыше ста видов, именно 114, широко распространены с запада на восток по Европе и Сибири, следовательно по всей северной части Палеарктической области¹⁾, большая часть — от Атлантического до Тихого океана. Часть этих птиц буквально одинакова с европейскими; таковы, например, черный аист, орлан белохвост, виды настоящих уток, черный дятел, певчий дрозд. Экземпляры других видов этой группы разнятся, частью даже сильно, от европейских, но не все экземпляры характерны, признаки отличия не строго постоянны, дают переходы; мы говорим, что это местные подвиды широко распространенных птиц. Другую группу составляют птицы, которые находятся здесь у западной границы своего распространения. Таких насчитывается 50 видов. Сюда относится гусь сухонос (*Cygnopsis cygnoides*), родоначальник домашнего китайского гуся, крупный светло-бурый гусь с черным клювом и темно-бурым полосом по шейке; два вида из бекасиных — лесной дупель и азиатский бекас; бородатая куропатка (*Pedix daurica*), похожая на нашу, но меньше и с длинными перьями на горле; белоспинный стриж (*Arus rasificus*), похожий на нашего, но светлее и с белой поясницей; курьезный и очень крупный колючий стриж (*Chaetura saundersi*), у которого перья хвоста заканчиваются иглами; пегая галка (*Coloeus dauricus*), окрашенная сходно с нашей серой вороной, и целый ряд мелких птиц, из которых заслуживают упоминания красивый долгохвостый снегирь, несколько родов мухоловок, довольно большое число своеобразных птиц, близких к нашим пичокам и камышевкам, своеобразный соловей-

свистун (*Pseudaëdon sibilans*), о котором будет речь дальше, синий соловей (*Lagvinoga cyane*) и несколько видов дроздов. На восток отсюда эти птицы широко распространены, большею частью до Тихого океана; на запад они или, севернее Красноярска, не выходят из долины Енисея, или, на широте Красноярска и южнее, проходят далее на запад, захватывая Алтай и его предгорья, но не выходят на прилежащую равнину западной Сибири. Мы можем назвать этих птиц восточно-сибирскими или, точнее, восточно-палеарктическими.

Этот характерный элемент оттеняется и подчеркивается другою, отрицательною особенностью фауны. Из птиц, широко распространенных в Европе и западной Сибири, около 50 видов здесь отсутствуют или почти отсутствуют. Часть их находят свой восточный предел в южной части Енисейской губернии, да и тут редки; другие доходят только до пределов района, занятого восточно-палеарктическими птицами: до Енисея в северной части страны, а далее к югу до Ачинска и предгорий Алтая; таковы, например, серая ворона и обыкновенная белая трясогузка, обыкновенный щегол, зяблик и соловей. Этим исчезновением одних видов птиц и появлением других, новых, и намечается для путешественника-исследователя область или зона перелома в характере фауны. Как мы уже видели, она идет по Енисею на юг до Красноярска, а далее к югу окружает возвышенную область, тянущую к Алтаю. Резкой, так сказать, линейной границы нет, она ступенчата и для различных видов несколько разнится, так что правильно говорить именно о пограничной зоне или полосе, но положение этой полосы совершенно ясно. Еще первым исследователям бросалась в глаза разница фауны Сибири „по сю сторону Енисея“ и „за Енисеем“. Стоит упомянуть, что граница распространения черной и серой вороны по сибирскому тракту известна с 70-х годов 18 столетия, а для западной окраины Алтай с 40-х годов 19 столетия и в 1912 и 1914 годах я нашел эту границу на том же месте.

Современные условия, несколько мы их знаем и можем учесть, не дают объяснения этой перемены в составе фауны. Я не мог отыскать ни в климате, ни в условиях рельефа, ни в растительном покрове страны, ни в чем-либо ином, ни специальных причин, определяющих эту границу для отдельных видов, ни общих таких причин для всего восточно-палеарктического комплекса видов или, с

¹⁾ Современное распределение животных зависит не только от современного расчленения суши, но и от климатических условий и всей физической обстановки, и вместе с тем, как мы уже знаем, хранит следы бывшего расчленения суши. Поэтому, крупнейшие зоогеографические подразделения суши, зоологические области, во многом не совпадают с расчленением суши на „части света“, привычные географам. Палеарктическая область, куда относится интересующий нас район, занимает Европу, север Африки (приблизительно до Сахары) и Азию к югу южной Палеазиатки, Персию и Белуджистаном, область низовьев Пада, и до Гималаев и водораздела между Индусом и Голубым рекой.

другой стороны, для непроникающих или едва проникающих сюда западно-палеарктических птиц. Правда, пограничная полоса совпадает с общим орографическим расчленением или, иначе говоря, рельефом страны: восточная, заенисейская Сибирь с приалтайским краем лежит выше, чем западная Сибирь. Но для большей части местности эта разница не настолько велика, чтобы сама по себе служить причиной, прямо или косвенно обуславливающей различие фаун. При этом значительная часть птиц восточно-палеарктической группы видов широко распространены с севера на юг, от полярного круга до хребтов центральной Азии или от южной Сибири до Гималаев—следовательно при очень разнообразных условиях, разница которых значительно превышает различие, существующее, например, между условиями существования в долине Енисея и лежащими под тою же широту частями долины Оби.

Современные условия, таким образом, не дают нам ключа к объяснению этого скачка в составе фауны. Отметим при этом, что отмеченный перелом в составе фауны касается не всего ее состава в целом, а лишь некоторой части.

Обратим внимание на одну особенность этой восточно-палеарктической группы видов; Вот один из характерных представителей ее, соловей-свистун (*Pseudodidon sibilans*). Везде в сырой тайге, особенно там, где низ завален валежником, слышится громкая и немзыкальная песня этой птицы—дрожящий посвист, похожий то на крик коршуна, то на отдаленное ржание жеребенка. Сама птица очень похожа на нашего соловья окраской, но грудь с характерным рисунком в виде темных каемок на светлых перьях. Точно такой рисунок оперения груди мы находим у итенцов и лыного соловья, и вообще у итенцов всей этой группы, но только у итенцов; здесь же этот рисунок сохраняется всю жизнь. Характерны также особенности крыла: у настоящего соловья крыло острое с чрезвычайно укороченным первым маховым, у соловья-свистуна крыло более короткое, тупое, и первое маховое длиннее—также черты примитивные, как и сохранение во взрослом состоянии окраски, у других присущей только птенцам. Под стать этому и голос, громкий, но совершенно не выработанный. Некоторые представители восточно-палеарктической группы интересны тем, что занимают промежуточное положение между другими родами, которые богаче видами и более широко распространены. Таков бекасовидный веретеп-

ник (*Pseudosecolopax taczanowskii*)—кулик, видимо занимающий промежуточное положение между бекасами и веретепниками; таков ряд мелких птичек (*Herbivocula schwarzi*, *Oreopneuste fuscata*, *Phragmaticola aëdon*) занимающих положение, промежуточное между самыми пеночками и камышевками. Часть своеобразных элементов этой группы представляют собою так называемые монотипические роды, то-есть птицы настолько своеобразны, что ее приходится выделять в отдельный род, но этот род представлен всего-навсего одним видом; таков уже упоминавшийся гусь сухонос, таков соловей-свистун, некоторые из характерных мухоловок, также из птичек, промежуточных между пеночками и камышевками; ряд других родов представлен всего двумя-тремя видами.

Изолированное положение, заставляющее создавать отдельный род на ряду с отсутствием разнообразия в пределах рода показывает, что эти птицы давно выделились и процессе вымирания сильно поработал.

Итак, мы находим или примитивные признаки, или птица представляет собою нечто среднее между группами, хорошо характеризованными и с обильным видовым составом, или, наконец, представляет собою угасающую группу. Словом, в птицах восточно-палеарктической фауны мы видим ряд признаков, указывающих на относительную древность.

Резкий контраст со всем этим представляет характер птичьего населения западной Сибири. Здесь подавляющее большинство составляют птицы тех же видов, что и на соответствующих широтах Европейской России. Если есть различие, то оно только видовое, то-есть признаки менее выработаны, менее резки и не вполне постоянны. Только для трех или четырех видов мы имеем основание принять, что западная Сибирь была их родиной, но из них лишь белый журавль или стерх (*Leucogeranus leucogeranus*) представляется очень резко характеризованным. Особенности, отличающие западно-сибирскую фауну, таким образом и немногочисленны, и, большей частью, носят в своей незаконченности след сравнительно недавнего происхождения.

Встречаем ли мы и в других группах животных хотя отголосок этих черт распространения и этих различий в характере фауны? Тут можно в тысячный раз повторить, что мы мало знаем Россию, слишком мало. И все-таки, по крайней мере для двух групп,

именно для дневных бабочек ¹⁾ и для стрекоз ²⁾, мы можем дать сравнительную характеристику и определенно сказать, что и для этих групп имеют место те же явления, которые мы отметили для сибирской фауны птиц: та же обособленность восточной Сибири, проявляемая, однако, лишь частью видов, то же богатство ее своими элементами, а с другой стороны, та же бедность собственными формами и поразительное сходство с Европой характеризуют западную Сибирь, и так же проходит зона, отделяющая область восточно-сибирской или восточно-палеарктической фауны.

Мы уже отметили, что современные условия не дают объяснения этой разницы фаун восточной и западной Сибири.

Обратим внимание на то, что резкое отличие фауны восточной Сибири создается не всем составом фауны, а лишь частью ее. Большая часть видов идет в широтном направлении чрез всю Палеарктику. При этом—как мы уже знаем—характерные элементы восточно-палеарктической фауны носят, в том или другом, отпечаток относительной древности, чего мы не находим для характерных западно-сибирских форм. И наконец, обще-палеарктические виды, идущие чрез восточную Сибирь, частью приобретают здесь особый облик, образуя местные подвиды. Этот состав фауны—из 1) элементов, резко характеризованных и носящих отпечаток относительной древности, 2) из преобладающих численно элементов, широко распространенных и 3) из местных, еще не вполне обособившихся изменений этих элементов—дает нам ясный намек на то, что мы имеем перед собою явления разновременные по происхождению, различные исторические наслоения.

Можем ли мы восстановить эту историю?

Прямых палеонтологических данных, которые знакомили бы нас с фауной птиц или бабочек и стрекоз Сибири за минувшие геологические периоды, у нас нет, но мы знаем для других мест земного шара эпоху, когда эти группы впервые появились, когда начался расцвет их и когда они стали принимать современный характер, и нам известна в главнейших чертах геологическая история Сибири.

И уже упоминал об орографических чертах—то-есть о рельефе поверхности—инте-

реующего нас района. В общем заенисейская Сибирь выше, чем западная, и приблизительно от Красноярска к северу Енисей составляет довольно точно пограничную черту между сравнительно высокою и более низкою частью Сибири. К югу от Красноярска возвышенная область дает выступ к западу, обнимая область истоков Оби—Алтай с его предгорьями. Далее к югу эта более высокая часть Сибири—восточная Сибирь с Алтаем—соединена с центрально-азиатским нагорьем. К этой возвышенной области принадлежат, правда, высочайшие горные цепи и плоскогорья, но в пределах самой восточной Сибири с Минусинским краем и по окраине Алтайского района высота местности не такова, чтобы объяснить существующую и здесь разницу фаун. Но это устройство поверхности представляет собою отголосок длительной истории.

С какого времени, то-есть с какой геологической эпохи, имеет значение для разбираемого нами вопроса история этой суши т. е. начиная с какой эпохи судьбы суши могли отразиться на изучаемой нами фауне?

Класс птиц—на котором я здесь наиболее подробно останавливаюсь—появляется впервые в юрскую эпоху, но и в эту, и в следующую за ней меловую эпоху жили формы, ныне вымершие целиком, с признаками, совершенно не встречающимися у современных птиц (как присутствие зубов). Расцвет птиц начинается, как и для класса млекопитающих, с третичной эры. При этом в раннюю пору третичной эры, в эоцене, еще преобладают роды, ныне вымершие, хотя появляются уже и близкие к современным. В миоцене, по крайней мере в отложениях этого периода из Европы, большая часть известных родов те же, что и в современной фауне, хотя частью распространение их иное, чем теперь. Таким образом, на распространении птиц должны отражаться очертания материков и морей только начиная с третичной эры, но тут, повидимому, по крайней мере с конца эоцена. Бабочки уже существовали в юре, но расцвет их также начинается лишь с третичной эры. Стрекозы, видимо, появились раньше, в юре они уже многочисленны—но преобладает группа, почти целиком вымершая, и свой современный облик фауна стрекоз получает лишь с началом третичной эры—то-есть с этого времени выступают на первый план или появляются впервые те группы, которые преобладают теперь. Таким образом и для стрекоз и бабочек, точно так же как и для птиц, исто-

¹⁾ Сушкин. Птицы Минусинского края.

²⁾ Бартев в. Материалы по фауне стрекоз; Варшавские Университетские Известия, 1910.

рия распределения материков имеет значение от начала третичной эры.

Обратимся теперь к геологической истории Сибири.

Значительная часть восточной Сибири с Алтаем представляет собою один из древнейших материков на земле, так называемый Ангарский материк. Равня история его не касается нас, но еще до начала третичного периода Ангарский материк соединился с теперешней областью центрально-азиатского поднятия, которая также представляет собою сравнительно древний участок суши. Таким образом, уже с самого начала третичной эры перед нами обширный материк, обнимающий теперешнюю заенсейскую Сибирь, с ее алтайским придатком, и прилегающую с юга обширную область центральной Азии. В дальнейшем эта территория не претерпевает таких геологических перемен, как обширное наступление моря или значительное развитие ледяного покрова, которые существенно уменьшили бы площадь обитаемой суши.

Иною была история западно-сибирской низменности. В первую половину третичного периода, до конца олигоцена, она занята морем и лишь в миоцене территория западной Сибири становится сушей, которая теперь соединяет Европейскую Россию с восточной Азией в один большой материк, устанавливая возможность обмена фаунами. Но и позднее площадь обитаемой суши западной Сибири подвергалась стеснениям: в миоцене значительная часть ее занята большим озером, остатком бывшего здесь моря, а для ледникового периода характерно обширное развитие озерных и речных отложений; водораздел Енисея и Оби около 59 параллели представляет собою гигантское заболоченное озеро и таково же происхождение значительной части Васюгана, болотистого водораздела средних течений Оби и Иртыша.

В начале четвертичного периода в Европе постепенное изменение климата, начавшееся еще в третичную эру, приводит, как известно, к образованию обширного ледяного покрова—начинается ледниковый период. По новейшим данным, уже в плиоцене значительные участки суши у Балтийского моря были заняты ледником. В Сибири также происходило значительное ухудшение климата. В области Алтая в плиоценовых отложениях найдены остатки дуба, ясеня и грецкого ореха даже к несколько более позднему времени относятся остатки лошади и тигра с лежащих далеко на севере Ново-Сибирских островов. Дальнейшее ухудшение

климата не привело, однако, здесь к образованию такого ледникового покрова как в Европе; ледники были сильно развиты на Алтае, частью спускаясь в предгорья, в меньшей степени на Саянах, в бассейне Витима на с.-в. от Байкала, у Лены выше впадения Вилюя и между Ленною и Алданом, наконец, наиболее обширная для всей Сибири площадь материкового льда находилась восточнее Лены между 60 и 70 параллелью, внутри дуги, образуемой Верхоянским и Колымским хребтом, но все это были явления местного, сравнительно узкого масштаба. Такого сокращения обитаемой суши, как в Европе, здесь не было; условия существования изменились к худшему, но не было такого распространения ледника, которое исключало бы возможность жизни на значительной части территории.

Такова геологическая история. Факты распространения и отношений в современной фауне хорошо гармонируют с нею. Ангарский материк с его выступом по Алтаю предстает в виде собою древнюю часть сибирской суши, которая уже в начале третичного периода представляла обширную территорию для развития своей, местной фауны. Характерные формы, занимающие эту область ныне, несут отпечаток относительной древности и для многих из них граница распространения по сие время изумительно совпадает с границей Ангарского материка. К югу этот материк, как мы знаем, издавна был связан с центральной Азией, также древней сушей—и на территории ее мы также находим обилие своих форм и, вместе с тем, соответственно давней связи, общие черты фауны с восточной Сибирью, несмотря на громадность территории и соответствующую разницу в условиях жизни.

Западная Сибирь представляет, напротив, юный материк. К началу миоцена, когда восточная Азия представляла давний материк с фауной, уже введшей свою историю, для западной Сибири только могло начаться заселение наземной фауной и выработка своих особенностей. Для последнего процесса, кроме сравнительной краткости времени, неблагоприятным условием был, вероятно, сравнительно малый размер площади. Хорошо гармонирует с сильным развитием озерных и болотных образований в западной Сибири то обстоятельство, что наиболее охарактеризованная птица западной Сибири, белый журавль—птица болотная. В составе фауны западной Сибири, как мы видели, преобладают птицы общие с Европой, часто идущие

определенно лишь до границы Ангарского материка. Заселение из Европы шло таким образом более интенсивно—вероятно потому, что в Европе уже начинал надвигаться ледник. На территорию восточной Сибири, с ее сложившейся фауной, многие из этих переселенцев не проникли или проникли лишь недалеко.

Но если часть выходцев из Европы не пошла на восток далее западной Сибири, то другие, и весьма многие, виды продвинулись далее, и в свою очередь происходило и расселение элементов восточно-сибирской фауны на запад. Все эти переселения и дали общий облик палеарктической фауне, многие виды которой распространены через всю Европу и Сибирь. Но для некоторых из них мы можем еще наметить приблизительно их древнюю родину, пользуясь изучением пролетных путей ¹⁾.

Эти факты и соображения позволяют нам набросать такую картину. В первую половину третичного периода сложились или, по крайней мере, наметились, на территории древнего материка, черты восточно-сибирской фауны, ныне сказывающиеся в ее наиболее резко характерных элементах, частью общих с центральной Азией. К концу произошло поднятие суши западной Сибири и стало возможным заселение ее, шедшее затем более интенсивно с запада, под давлением наступающего ледника. Вместе с тем, поднятие западно-сибирской суши спаяло восточную Сибирь с Европой в один материк, дав возможность обмена фаунами, и этот процесс дал широкое распространение большинства форм, для многих даже через всю Палеарктику; след. процесса расселения мы улавливаем теперь в парадоксальных пролетных путях. Эти переселения сгладили фаунистическую границу древнего континента, но не успели стереть ее. Возможно, что сохранению и древних форм, и черт распространения их способствовало малое развитие ледникового периода

в Сибири. И наконец, наиболее поздно начавшуюся главу истории фауны представляет образование местных форм из широко расселившихся видов.

Зоологическая граница западной и восточной Сибири есть таким образом след очертаний древней части Сибири.

Какова достоверность этих догадок, и имеют ли они научное значение? Строго относясь ко всему сказанному, мы имеем два ряда фактов, которые уставовлены независимо друг от друга, и вполне достоверно. Один ряд фактов относится к фауне, ее характеру и ее распространению, другой—к геологической истории страны. Я от себя ввожу только догадку, что эти факты связаны, и догадку отнюдь не произвольную, ибо характер связи таков, как он был установлен в других местах и случаях данными палеонтологии, т. е. непосредственным изучением документов. Сделав это допущение, мы видим, что факты одного ряда хорошо гармонируют с фактами другого ряда. Это дает основание относиться к высказанной догадке как к теории, позволившей связать два ряда фактов.

Я попробовал восстановить одну страницу из истории сибирской фауны. Но еще не мало вопросов поставит перед нами дальнейшее изучение животного мира Сибири и эти вопросы отчасти уже наметились. Северовосток Сибири, за Леною и Верхоянским хребтом, представляет опять-таки область своеобразной во многом фауны, с своими формами и с отсутствием многих из широко распространенных; все это намекает на бывшую когда-то изоляцию, но геологические данные пока не дают нам объяснения. Влияние ледникового периода на фауну Сибири еще не учтено: местное влияние его несомненно велико, и на Алтае, например, ясны следы послеледникового заселения, шедшего с разных сторон. Не учтено и влияние поднятия центральной Азии как на фауну ее самой, так и на фауну Сибири: весьма вероятно, что современные климатические особенности Сибири в значительной мере обусловлены этим поднятием.

Эскизное, рекогносцировочное изучение Сибири и тесно связанной с нею центральной Азии дало свои результаты; теперь наступила очередь более детальных исследований. Скоро ли найдется для этого силы и средства в разоренной стране, или на долю других достанется и радость исследовательского труда и его итоги?

¹⁾ Турухтан (*Pavoncella pugnae*) гнездится по тундре всей Сибири до крайнего востока, по пролетным путям его проходит западное центрально-азиатское нагорье. Еще характернее обыкновенный дунель, который проник в долину Енисея и довольно многочислен здесь; пролетные пути его лежат западнее Каспийского моря и приводят в Африку, указывая этим на западные части палеарктики как на родину этой птицы. Наряду с этим, некоторые птицы, в том числе знакомый уже вам дубровник, входящие и в состав европейской фауны, летят на зимовье в Китай—область зимовий и пролета для птиц восточной Сибири.

Радиотехника, ее современные успехи и будущие перспективы *).

Проф. А. А. Петровского.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Выступая в Клубе Ученых с докладом о значении радиотехники, я, как представитель Российской Радиоассоциации, прежде всего считаю долгом выразить искреннюю признательность за то внимание, с которым Клуб Ученых отнесся к нарождающейся новой организации. Радиотехника—это самое юное чадо науки об электричестве и его применениях; оно появилось на свет 26 лет тому назад; еще на наших глазах оно барахталось в пеленках, а теперь мы уже видим цветущего юношу и в туманной дали вырисовывается неясный пока силуэт мощного мужа, властно влияющего на ход грядущих событий.

Я прошу наперед извинения у уважаемого собрания за мое увлечение в область мечтаний; я вовсе не собираюсь петь хвалебный гимн нашей печальной действительности, но я желал бы заставить вас в течение тех немногих минут, которые длится мой доклад, забыть все, что творится за пределами этих белых колонн и последовать за мной туда, где нет ни пайков, ни реквизиций, но где витает человеческий гений, творя истинное будущее счастье народов.

Область научной мысли, в которую мы перенесемся, всегда вводила человека за пределы того, что постигается при помощи наших чувств. И олицетворение сил природы и мифология, с ее сонмами демонов и божеств и учение о начале всех начал—объединены общим признаком: знать больше, чем дано. Первые слабенькие корешки, углубляющиеся в почву, необходимы для того, чтобы питать юный росток науки; умирая, они уступают свое место сильному корню, который способен один поддерживать ветвистое разросшееся дерево. Физика оставила далеко позади все эталы чудесного и мистического; единство сил, единство энергии, единство материи—вот лозунги, выдвинутые девятнадцатым веком; это поиски того силь-

ного корня, который скрыт где-то в недрах, но на который опирается вся тяжесть дерева физических знаний. Мы знаем теперь этот корень—это есть тонкая среда, имеющая плотность примерно в сто триллионов раз меньшую¹⁾, чем воздух, а потому и недоступная нашему грубому чувству осязания. Эта среда заполняет пространство, циркулируя между частицами материи так же легко, как вода разливается по улицам во время сильного ливня. Ее нельзя заключить в какой-либо резервуар, нельзя положить на весы, а между тем она принимает участие во всех совершающихся явлениях. Изменение расположения частиц вызывает в ней упругие силы, которые и проявляются в притяжении и отталкивании наэлектризованных тел²⁾; установившееся вихревое движение, захватившее эти частицы, дает о себе знать, отклоняя магнитную стрелку от направления меридиана³⁾, а быстрая вибрация около положения равновесия, распространяясь вдаль и доходя до нашего глаза, вызывает в нем ощущение света⁴⁾. Влияние этой среды обнаруживается и в явлениях теплоты и в поверхностном натяжении жидкостей и при сжатии кристаллов, с этой же средой связываются представления о самых новых открытиях физики: о лучах Рентгена⁵⁾, о движении электронов⁶⁾ и о внутреннем строении материи⁷⁾.

Мировой эфир—имя этой среды. Появившись впервые в мыслях древних философов⁸⁾, эфир пребывал в забвении до конца семнадцатого века, когда гений Гюйгенса⁹⁾ заставил его вновь выступить на сцену. Ему пришлось выдержать жестокую борьбу, имея таких союзников, как Эйлер¹⁰⁾ и Ломоносов¹¹⁾, но и не менее опасных противников, как знаменитый Ньютон. Конец девятнадцатого столетия—время полного торжества эфира; электромагнитная теория света, созданная Максвеллом, получает широкое распространение, а звездчатая структура электромагнитного поля электрона устраняет

*) Доклад проф. А. А. Петровского в Клубе Ученых 11-го июня 1921 г.

ту неопределенность и бесформенность, которую до тех пор сохраняло представление об этой среде ¹²⁾.

И был бы не объективен, если бы умолчал о том, что начало двадцатого века принесло нам некоторое разочарование. Появление в науке принципа относительности ¹³⁾ сначала в ограниченной, а затем в расширенной форме имело следствием возникновение мысли об отрицании существования эфира. Зачем признавать эфир, когда самые запутанные явления вытекают строго логически из дифференциальных уравнений четырехмерного пространства, в которых мнимое время прошедшее в будущее ничем не отличается от направлений влево и вправо, вперед и назад, вниз и вверх? Нисколько не осаривая правильность и остроумие вышеуказанных математических построений, я склонен однако думать, что выводимое из них заключение о несуществовании эфира отнюдь не вытекает с логической необходимостью. Увлекаясь изяществом математических построений, творцы теории относительности не замечают того, что замена эфира пустотой или пространством есть лишь такое изменение обозначений, в котором наглядность представления приносится в жертву бездушной символистике. Устранение эфира с его образным описанием электромагнитных процессов для истинного физика в настоящее время столь же неприемлемо ¹⁴⁾, как замена физиономий старых знакомых одноцветными досками с выставленными на них номерами. Для радиотехника эфир есть ближайший друг, с которым он никогда не расстается и который помогает ему во всех стадиях его работы: вихревое движение эфирных нитей, сконцентрированных в железе машин, освобождает при вращении последней ту энергию, которая необходима для питания радио-установки; эфирные звездочки—электроны распределяют эту энергию по проводникам отправительной радиостанции, создавая при своем перемещении упругие изменения (электрическое поле) и вихри (магнитное поле) во всем окружающем эфире; распространяясь со скоростью триста тысяч километров в секунду, электромагнитная волна достигает приемной радиостанции и, приводя в движение электроны, которыми насыщен металл проводников, составляющих последнюю, вызывает появление соответствующего сигнала. Предоставляю вам судить—может ли после этого радиотехника упразднить эфир из своего обихода и не будет ли этот акт

лишь черной неблагодарностью за все те замечательные достижения, которые она имеет в настоящее время.

В скромной обстановке небольшой лаборатории Минного Офицерского Класса в Кронштадте, работал Александр Степанович Попов ¹⁵⁾, обдумывая первую техническую схему распределения приборов, долженствовавшую затем сделаться прототипом приемных радиостанций. Несмотря на то, что уже в 1888 г. Герц удалось констатировать действие электромагнитной волны на расстоянии в пределах комнаты, пришлось затратить немало труда и изобретательности, чтобы от лабораторной установки перейти к техническому аппарату, и расширить район действия на более значительные расстояния. Если добавить, что строителем у А. С. Попова являлся единственный старик-мастер, носивший громкий титул механика, на которому нельзя было поручить ничего, кроме самой грубой работы, так что изобретателю приходилось самому выдувать стекло, протягивать проволоку, паять и производить целый ряд всевозможных работ, то можно удивляться той настойчивости, с которой он добивался результата.

25-ое апреля 1895 года (по старому стилю) ¹⁶⁾ можно считать днем рождения радиотехники. Вечером в заседании физического отделения Физико-химического Общества впервые был демонстрирован аппарат А. С. Попова и все присутствующие имели случай убедиться в возможности передачи сигналов без проводов через толстую каменную стену. В первом номере журнала Р. Ф. Х. О. за 1896 г. появилось описание аппарата и его работы в применении к регистрации электрических разрядов атмосферы, столь слабых, что они совершенно ускользали от непосредственного наблюдения.

Если изобретение, впервые появляющееся в России ¹⁷⁾ вскоре ускользает за границу, то этому виною не изобретатель, а вся обстановка, которая его окружает. Так было с открытием вольтовой дуги ¹⁸⁾, так было с изобретением лампочки накаливания ¹⁹⁾, так случилось и с изобретением радиоприема. Широкая инициатива зарубежных инженеров, ученых и капиталистов и ясное понимание громадной будущности радиотехники способствовали быстрому развитию дела. В 1905 и 1908 г. появляются два крупных сочинения, специально посвященные изучению основ радиотехники, а именно: „Zur Physik, Elektromagnetische Schwingungen und drahtlose telegraphie, 1019 стр. in 8°, 1905 и

„Fleming, The principles of electric wave telegraphy“ 671 стр., in 8°, 1906²⁰), а в 1908 г. в Цюрихе начинает издаваться первый журнал специально посвященный радиотехническим вопросам „Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie“ (около 600 стр. in 8° ежегодно). В настоящее время создалась громадная литература и кроме того почти каждый журнал уделяет время от времени свои столбцы изложению различных новинок, появляющихся в этой области. Техническая разработка не только не отставала, но скорее шла впереди научной. Уже в 1900 г. Маркони строит две крупных радиостанции: одну в Польшу (Корнваллис) другую в Глес-Бэй (Америка), а в следующем году в газетах прошумела на весь мир весть о беспроводном сигнале, переброшенном через Атлантический Океан: некоторая доля недоверия к такому сенсационному сообщению вскоре исчезла и в настоящее время уже никто не удивляется тому, что сигналы передаются по всему земному шару, пробегая иногда расстояния, соответствующие почти четверти меридиана.

Мы привыкли уже сравнивать электромагнитную волну с волною света, а потому невольно задаешься вопросом о том, каким путем достигает сигнал приемной станции, находящейся на столь значительном расстоянии? Отчего выпуклость земли, совершенно преграждающая доступ свету, в то же время не мешает распространению электромагнитного луча? Однако, на это имеется несколько причин. Не имея времени вдаваться в подробный анализ, я остановлю ваше внимание на наиболее интересной из них. Вы знаете, что давление атмосферы постепенно уменьшается с высотой. Принимая соответствующие законы физики можно рассчитать, что на высоте в 200 километров над землей атмосфера состоит почти из чистого водорода, находящегося под давлением около 0,003 мм. ртутного столба и температуре около—60°. Но физикам известно, что газ, находящийся при таком давлении, приобретает некоторые странные свойства, напоминающие, как это ни удивительно, свойства металла²¹), а именно, он отражает от своей поверхности электромагнитную волну; вследствие этого возникает, так сказать, электромагнитное зеркало и радиосигнал, уже отдалившийся от поверхности земли, вновь направляется к ней. Так как земная и в особенности водная поверхность также имеет способность отражать электромагнитную волну, то последняя испытывает новое отражение и т. д.,

таким образом волна распространяется как бы между двумя зеркалами, вследствие чего и может легко достигать самых отдаленных точек, куда не могла бы достигнуть по прямому направлению²²).

Было бы слишком долго и слишком специально излагать подробности устройства радиоаппаратов, но для того, чтобы дать вам понятие об этом, я набросаю несколько штрихов, изображающих современную мощную радиостанцию. Несколько крупных керосиновых двигателей Дизеля²³), соединенных с динамо-машинами соответствующей величины, иногда большая батарея аккумуляторов²⁴), а часто и то и другое, представляют тот источник, из которого станция черпает нужную ей энергию. Эта энергия направляется в совокупность аппаратов, служащих для ее преобразования, в составляющих, так называемый „колебательный контур“; существенную часть контура составляют; „батарея конденсаторов“ (емкость), имеющая назначением вмещать электричество, и катушка из проволоки (самоиндукция), через которую происходит разряд. Размеры и устройство конденсаторов и катушки подбираются так, чтобы обеспечить необходимую быстроту совершения процесса разряда, или, как выражаются в радиотехнике, чтобы дать определенную длину электромагнитной волны²⁵). Третья существенно необходимая часть радиостанции называется антенна, или радиосеть; она представляет сеть из бронзовых проволок, растянутую на высоких мачтах (иногда до 250 метр.) высотой, и занимающих площадь иногда в несколько кв. километров²⁶). Назначение антенны—принять от колебательного контура или питающей установки запас энергии и, распределив его надлежащим образом в своих частях, создать в эфире те уругне изменения и вихри, совокупность которых и представляет электромагнитную волну. Чем выше поднята радиосеть, тем больше ее полезное действие, т. е. тем больший процент энергии, питающей установку, излучается²⁷) в пространство.

Электромагнитные импульсы, сообщаемые эфиру радиосетью, обладали раньше крупным недостатком—они имели затухание, т. е. представляли ряд толчков, постепенно ослабевающих²⁸; при таких условиях действие волны было очень кратковременно и передача сигналов требовала значительной амплитуды силы тока в отправительной установке. Поэтому все усилия специалистов были направлены на разработку способов получения „незатухающих колебаний“, т. е. таких, при

которых антенна как бы раскачивает эфир, непрерывно поддерживая электромагнитное поле вплоть до того момента, пока размыкание цепи не прекратит этого действия. В настоящее время, благодаря совместной работе ученых и инженеров в распоржении радиотехники имеется целых 4 способа получения незатухающих колебаний²⁹⁾. Позвольте мне остановиться только на одном из них, изящество и удобство которого создали ему широкую популярность и распространение, особенно для мелких радиостанций. Он заключается в применении так называемой „катодной лампы“.

Представьте себе обыкновенную лампочку накаливания с металлической нитью, у которой впаяны еще два добавочных электрода: один в виде сетки из тонкой проволоочки, другой в виде металлической пластинки (плоской или цилиндрической) помещается за сеткой. Обыкновенно нить такой лампы накаливается при помощи 2—3 аккумуляторов, и кроме того, между нитью и пластинкой включается батарея, развивающая значительное напряжение³⁰⁾, хотя и при небольшой силе тока. Будучи соединена с некоторыми добавочными приборами, такая система при надлежащей регулировке начинает развивать незатухающий колебательный ток, заимствуя для этого энергию от батареи высокого напряжения³¹⁾.

При краткости времени я не могу войти в изъяснение тех интересных физических процессов, которые происходят в катодной лампе: скажу только, что описанный способ возбуждения незатухающих колебаний чрезвычайно удобен для маломощных станций. И действительно, маленькая лампочка, потребление энергии которой не превосходит того, что расходуется в обыкновенном карманном фонаре³²⁾, при антенне, поднятой на зонтике путешественника т. е. высотой всего в 1 метр, позволяет установить радиосообщение на 5—10 км., а при подъеме радиосети на 5 метров, район ее действия увеличивается еще в 5—10 раз. Если к этому добавить, что та же катодная лампочка может служить не только для отправления, но и для приема; кроме того, что она применяется для усиления сигналов, наконец, для некоторых вспомогательных операций, то вам станет ясно, почему этот универсальный аппарат сделался идолом современной радиотехники, влияние которого быстро распространяется и во всех смежных областях.

До сих пор я сосредоточил ваше внимание исключительно на способах воспроизведения

электромагнитных волн и нигде не обмолвился об их приеме. Если рассматривать радиотехнику во всей широте ее многообразных отношений к другим областям прикладного знания, то, конечно, воспроизведение электромагнитных волн представляется наиболее интересным. Практически, однако, обстоятельства сложились так, что прямой задачей радиотехники является передача сигналов и речи на большие расстояния, а потому весьма важно отметить развитие методов улавливания слабых электромагнитных волн. Это заставляет меня очертить в общих словах устройство приемной радиостанции.

Доходя до этой станции, электромагнитная волна встречает опять таки антенну. Если имеются готовые мачты, то приемная антенна располагается на них, немного в стороне, или над отправительной; при отсутствии мачт ее можно протянуть на столбах, по крышам зданий и даже в крайнем случае растянуть по земле.³³⁾ Отдавая антенне часть своей энергии, волна сообщает электронам, разбросанным в металле, колебательное движение, периодичность которого соответствует ей самой. Несколько добавочных приборов³⁴⁾, необходимых для преобразования воспринятой антенной энергии, составляют вторую часть установки: управляя ими, наблюдатель стремится получить наибольшую интенсивность сигнала. Это называется — „настраивать станцию в резонанс“ с приходящей волной. Современные радиоаппараты, особенно при приеме незатухающих волн, отличаются столь острой настройкой, что малейшее отклонение регулирующего волну рычага в сторону от положения, соответствующего настройке, вызывает полное исчезновение сигнала. Наконец, из преобразующей системы, энергия передается в особый прибор, который и представляет центральный пункт действия всей установки. Этот прибор носит название — „детектор“; совершенствование детектора и составляет главное содержание всего развития приемных радиостанций. Первый детектор (называвшийся также „когерер“) будучи достаточно чувствителен, обладал большим непостоянством, что доставляло много забот и требовало большой осторожности от лица, обслуживающего установку. Современный детектор представляет обыкновенно пару кристаллов, закрепленных в металлические оправы и сжимаемых слегка при помощи пружинки. Воспринимаемая серия импульсов, доходящих от отправительной станции, он вызывает в присоединенном к

нему телефоне звуки, комбинации которых и служат для передачи депеши при помощи азбуки Морзе.

Вопрос о приеме сигналов не будет достаточно законченным, если не сказать относительно возможности усиления сигналов. Не мало лиц потрудились в свое время над выработкой приборов, способных улавливать слабые звуки: однако все их труды разбились о непреодолимое препятствие: никакая механическая система не была в состоянии воспроизводить в точности те вибрации, из которых складывается звук³⁵⁾; в лучшем случае удавалось сносно усилить звуки, интенсивность которых была ниже известного предела. Только с выступлением на сцену столь тонкого прибора, как катодная лампа, вопрос об усилении быстро разрешился в положительном смысле и мы можем выявлять звуки с большим комфортом, чем выявляются слабые лучи света при помощи длительной фотографической экспозиции. Например, чтобы в России едва-едва принимать сигналы из Парижа (башня Эйфеля) требовалось поднять антенну по крайней мере в десять метров высотой, тогда как с помощью многократного усилителя можно заставить приемник кричать на весь зал, присоединив к нему лишь совсем короткий обрезок проволоки.³⁶⁾

Говоря о передаче сигналов на расстояние, я чувствую, что моя аудитория не вполне удовлетворена и, конечно, понимаю ее. Ведь идеал, к которому стремится техника, есть передача речи, идеал, которого мы уже достигли, применяя проволочное телефонное сообщение. Но... не забудем, что первый проволочный телеграф, кстати сказать, впервые изобретенный, также в России, бароном Шиллингом-фон-Капштаттом, работал между зимним дворцом и зданием министерства путей сообщения в 1832 г.³⁷⁾, а телефония разви-лась лишь в самом конце девятнадцатого века. Если принять во внимание, что первый беспроволочный аппарат появился только в 1895 г., то нужно удивляться тем успехам, которые за истекшие 26 лет сделала радиотелефония. Основное затруднение в передаче речи представляло в начале развития радиотехники отсутствие удобного способа получения незатухающих колебаний. В настоящее время это затруднение совершенно устранено и радиотелефонное сообщение за границей уже не представляет больше предмет желаний. Радиотелефонная станция отличается от радиотелеграфной тем, что вместо ключа, замыкающего цепь

тока, в нее вводится микрофон, говоря в который, оратор вызывает движение его мембраны и этим вызывает соответствующие изменения в колебательные токи, циркулирующие в антенне: все эти изменения переносятся электромагнитно волной и передаются на приемную станицю несравненно чище, чем это имеет место при проволочной передаче.

В 1915 г. был сделан первый опыт радиотелефонной передачи на весьма большие расстояния.³⁸⁾ При помощи большого количества катодных ламп Арлингтон передавал речь в Париж, Гюнолулу (Сандвичевы О-ва) и Колон (Панама). По имеющимся сведениям³⁹⁾ в этом же году Архангельск слышал разговор станци Кенигсвурстенгаузен (около Берлина), а в 1920 г. Астрахань слушала радиотелефонную речь, передаваемую из Казани со станиц 2-й базы радиотелеграфных формирований.⁴⁰⁾ Если чего остается еще желать, так только возможности видеть говорящего⁴¹⁾, но ведь это составляет заветную мечту и обыкновенной проволочной передачи. При той энергичной работе физиков и радиопромышленников, которая совершается теперь, я смею думать, что недалеко то время, когда пессимистам останется схватиться за голову и воскликнуть:—„Увы! Все достигнуто, чего же ждать больше?“ Но этот жалкий возглас не остановит полета человеческой мысли и она найдет себе новые пути в необозримом царстве природы⁴²⁾.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ *).

Белая снежная равнина. Ни одного возвышения и никакого следа жилья. Только вдали на горизонте выделяются темные силуэты нагроможденных льдов. Тусклое небо то и дело вспыхивает мягким светом полярного сияния. Тихо кругом, только где-то высоко глухо шумит мороз и временами мелькает тень громадной птицы, кружащаяся на одном месте и как бы высматривающая добычу. Проходит несколько минут, аэроплан делает атеррисаж и немедленно приветст-

*.) Часть вторая статьи проф. Петровского, посвященная преимущественно перспективам будущего, представляет собой сочетание действительности с фантазией. В виду того, что современные достижения радиотелеграфа, часто граничат с тем, что еще недавно нам казалась совершенно фантастическими, мы считаем полезным ознакомить читателей с интересной картиной будущего радиотелефона, набросанной автором, хотя по форме она и отличается от обычных для нашего журнала статей.

паст к выгрузке. Небольшая экспедиция, состоящая из физика, астронома, радионженера и еще немногих лиц быстро выносят привезенные аппараты.

Сделав свое дело, аэроплан улетает, а прибывшие еще энергичнее берутся за работу. Спешно развязываются особые накладки; как из земли вырастает невысокая мачта и радиосеть поднимается привычными руками, расправляет свои проволоки, как спицы необтянутого материей зонтика. Это были члены Мировой Ассоциации Ученых и Инженеров, создавшейся за последние годы под влиянием охватившей все народы идеи о необходимости объединения в области научной работы. Ассоциация физиков, ассоциация астрономов, радиоассоциация и еще несколько аналогичных организаций, возникших первоначально в каждой из стран, вскоре установили между собою контакт и, приняв международный характер, поставили ряд задач мирового масштаба. Выселившаяся партия была одна из клеточек этого мощного организма, которые в настоящее время, рассыпавшись по всему земному шару, должны были произвести одновременные наблюдения радиопередач на большие расстояния.

Ближайшая цель наблюдений—изучение того зеркального слоя Хивизайда, который окружает земной шар на высоте 200—500 километров и представляет одну из последних загадок науки. В работе участвуют все мощные радиостанции; здесь есть и старика: Польшу, Глес-Бэй, башня Эйфеля, Науэн; есть и более молодые: Карнарвоп, Москва; есть и совсем юные: Сан-Диего, Пирл Харбор, Кавитэ, Бордо. Каждая из них в определенное время бросает в эфир потоки электромагнитных волн в несколько сот лошадиных сил; направляясь вверх и претерпевая отражение от зеркального слоя атмосферы, а иногда и от водной или земной поверхности, эти волны дают как бы электромагнитные блики на поверхности земли, изучая распределение которых можно вывести ценные заключения о строении атмосферы в ее верхних слоях, недоступных непосредственному исследованию.

Наиболее многочисленные экспедиции отправлены в полярные страны, где частые электрические явления, наблюдаемые в верхних слоях атмосферы, настоятельно требуют своего выяснения. Жаль только, что Россия, полярная граница которой занимает почти 12 часов по долготе, не осуществила до сих пор той обширной программы радиостроительства, которая была набросана после

Великой Революции. Ведь тогда бы работали кроме Москвы—Омск, Чита, Владивосток, специально предназначавшиеся для транс-сибирской передачи и целый ряд прямых станций, предполагавшихся по всей территории Российской Республики и опоясывавших кольцом северную и южную границы Сибири, могли бы принять участие в регистрации сигналов. Еще лучше, если-бы Россия имела одну или несколько мощных радиостанций на крайнем севере, напр., на склоне южной Новой Земли, у мыса Челюскина или на Ново-Сибирских О-вах.¹⁾ В обычных условиях, эти станции могли бы держать прямую связь с Канадой и даже с Соединенными Штатами, т. к. расстояние от каждой из них по дуге большого круга до крупных Американских радиостанций не превышает 4.000 километров, а теперь при организации массовых наблюдений, им была бы предоставлена выходящая роль в совместной работе. Все эти мысли быстро промелькнули в голове радионженера, командовавшего подъемом переносной мачты и радиосети, но ждать было нельзя, т. к. необходимо было определить свое местоположение.

Впрочем последнее было уже в общем известно. Во время полета аэроплан при помощи радиогониметра²⁾ непрерывно следил за сигналами нескольких крупных радиостанций. Последние полетги,³⁾ взятые перед спуском, были 150° на Клифден и 198° на Глес-Бэй; специальная карта, вычерченная в особой проекции⁴⁾ в несколько секунд позволяла определить, что наблюдатели достигли 86° с. ш. и 42° з. д. от Гринвича и находились между северным полюсом и Гренландией в области вечных льдов. Однако такого грубого определения было недостаточно и они с нетерпением ждали вечера, когда можно будет проверить хронометр. В 23 ч. 44 мин. 0 сек. (11 ч. 44 мин. веч.) появился предупредительный радиосигнал с башни Эйфеля,⁵⁾ через 45 сек. он замолк и ровно в 45 мин. 0 сек. по эфиру пронесся первый часовой сигнал. Вся серия сигналов повторилась еще два раза и проверка была закончена. Подобная же проверка хронометров повторялась неоднократно по сигналам других радиостанций,⁶⁾ так что за два дня пребывания экспедиции на месте, комбинация астрономических и радиотелеграфных наблюдений без особых затруднений позволила установить координаты места с точностью свыше 1 минуты дуги, что было более, чем достаточно для предстоящей обработки результатов.

Наблюдения состояния неба, метеорологических элементов, электрического и магнитного поля также шли с полным успехом, и ленты регистрирующих автоматов быстро заполнялись пенными записями. Наступал последний вечер работы, как вдруг непредвиденное обстоятельство едва не разрушило их ожидания. Принимая по проверке хронометра метеорологический бюллетень,⁷⁾ полувасный балией Эйфеля ежедневно после дневного часового сигнала, радио-инженер еще накануне заметил, что по всем данным вблизи Исландии образовался минимум давления; за истекшие сутки он развился вполне и, перемещаясь со скоростью около 80 километров в час, быстро продвигался на север. Уже чувствовалась борьба сил природы с искусством человека и шторм, обтягивавшие мачту, гудели от напряжения при сильных порывах ветра. Приборы спешно собирались и готовились к погрузке; в нервном состоянии проходил последние наблюдения, как вдруг налетевший шквал сорвал кровлю походной палатки, произведя вреда пока небольшое разрушение. Медлить однако было нельзя, приходилось прибегнуть к последнему средству: катодные лампы включены и установка приведена на отправление; несколько нажатий ключа и радиосеть, сорванная новым порывом бури, метнулась в пространство, унесла с собою последнюю электромагнитную волну, зовущую о помощи.⁸⁾ Контрольная станция, находившаяся в Баффиновом заливе, ввиду исключительных условий погоды, уже давно следила за экспедицией и сигнал был немедленно замечен. Через несколько часов буря стала затихать; аэроплан, немедленно же извещенный о бедствии, вновь появился в облаках и, осторожно спустившись, принял промерзших наблюдателей, своими собственными телами оберегавших уцелевшие приборы и собранные ими материалы.

Тяжелая ночь, проведенная без крова среди бури и мглы, а также опасения за свою судьбу, и еще более за участь собранных материалов не могли остаться без последствий. Астроном простудился; походный врач констатировал у него сильное обострение ревматизма и невралгические боли по всему телу. В виду тяжелого положения больного приходилось принять меры для восстановления пониженного обмена веществ. Так как аэроплану требовалось не менее десяти часов, чтобы добраться до места своего назначения, то не желая принимать на одного себя ответственность за судьбу вверенной ему

жизни, врач решил прибегнуть к консультации. Через две минуты была вызвана радиостанция Берген в Норвегии и ей предложили соединить телефонный приемник с кабинетом известного специалиста-терапевта в Христиании. После короткого изложения картины заболевания, микрофонная мембрана, положенная на грудь больного, передала антенне слабые звуки, сопровождавшие движение сердца. При помощи многократного усилителя эти звуки направлялись далее по телефонной линии с такой ясностью и силой, как будто-бы профессор выслушивал пациента у себя в кабинете. Опасения оказались преувеличенными: сердце и легкие были в порядке, и радиосвязь была вновь разобщена.

Ввиду того, что профессор советовал для восстановления здоровья применить Д'Арсонвализацию всего тела при помощи конденсаторных электродов, врач чувствовал себя в большом затруднении. Аэроплан не имел вполне оборудованного медицинского кабинета для применения физических методов лечения. Но радиоинженер быстро нашелся: он выключил антенну, а освободившиеся концы, подающие незатухающий ток высокой частоты, соединил с одной стороны с сеткой металлической кровати, а с другой с телом больного: изолирующая подушка⁹⁾ служила промежуточной средой, разделявшей оба импровизированные электрода. Через несколько минут приятная теплога, зарождавшаяся где-то внутри в самой глубине организма, разлилась по телу пострадавшего и силы начали к нему понемногу возвращаться. Для успокоения нервов врач предложил занять мозг больного чем либо легким и приятным. Было четыре часа пополудни; аэроплан достиг Американского материка; в Европейской Англии уже вечер вступил в свои права и в концертных залах не хватало мест от избытка желающих наслаждаться музыкой. Но места и не требовалось. Громадное предприятие—„Музыкальный Трест“ поставившее задачей пропагандировать лучшие произведения мировых композиторов, имело свою радиостанцию в несколько тысяч лошадиных сил, расположенную на Шотландском побережье и рабствовавшую волной в 20.000 метров. С этой радиостанцией были соединены несколько лучших зал Соединенного Королевства. Перед началом концерта в каком либо из них, микрофон, помещенный вблизи эстрады, включался в кабель, ведущий на радиостанцию, и каждый кто имел абонентный аппарат, мог в пределах 4.000—

5.000 километров наслаждаться лучшим исполнением. Аэроплан почти непрерывно совершавший дальние полеты, располагал таким аппаратом, а потому кровать астронома была передвинута в музыкальную кабину и чудная симфония скоро заставила его забыть все невзгоды проведенной ночи.

Но радиовинженер, много поработавший в этот день, также чувствовал себя разбитым и полудремал в забытии, убаюканный гармоничными сочетаниями звуков. Однако мозг продолжал работать и возбужденное воображение рисовало ему одну за другой картины дальнейшего прогресса его специальности. Вот перед ним небольшой электродвигатель, величиной с арбуз, который приводит в движение целую мастерскую. Отчего же он так мал?—раздается вопросительный вздох, в котором радиовинженер сейчас же узнает голос собственного сознания.—Впрочем, ведь мы знаем, что с повышением частоты размеры механизмов резко уменьшаются: ведь обычный небольшой трансформатор, работающий переменным пятидесятипериодным током, весит около 50 кило, а такой же по мощности, но рассчитанный на пятисотпериодный ток, ¹⁰⁾ не тяжелее пяти кило; преимущество высокой частоты и заключается в возможности концентрировать энергию в малом объеме и весе.

Но что это?—мастерская растет, расширяется, станки уходят куда-то вдаль, расливаясь в тумане, и перед ним открывается обширное поле, густо покрытое злаковыми растениями. Какие то шести планомерно распределены по всей площади и лиловатое сияние окружает как бы ореолом зубчатые верхушки этого своеобразного устройства. На его глазах стебли покрываются колосьями, появляется цвет и тучные зерна осыпаются вниз, выпадая из гнезд вследствие собственной тяжести. Радиовинженер вспоминает виденные им когда-то давно опыты электрокультуры ¹¹⁾ и только тут замечает, что небольшая радиоустановка снабжает все поле током высокой частоты, как бы непрерывно поливая его электромагнитными волнами, распространяющимися по всем направлениям... Усталость клонила радиовинженера ко сну, но неотвязные мысли о будущих перспективах радиотехники не давали покоя. Отчего, думал он, мы не можем передавать энергию на расстояния без проводов? Правда обычная радиосеть разбрасывает ее равномерно по всем направлениям; но ведь комбинируя несколько антенн, можно даже теперь сконцентрировать всю передачу в зюче, длина

которой лишь в 20 раз больше ширины! И перед ним выросла в пространстве гидравлическая установка, которая при помощи сложной антенны бросает как бы электромагнитную струю лишь в один километр шириной. Подхваченная через сотню верст второй группой антенн, эта струя перебрасывается дальше и, идя таким путем, достигает места назначения с потерей всего лишь 50% энергии. Впрочем эти 50% не совсем пропали для человечества: значительная доля энергии была поглощена во время пути и сделала чудеса на всех полях и займищах, расположенных вдоль линии передачи.

Ну, если удастся передача энергии, тогда можно думать и о междупланетных сношениях. Вот только этот ненавистный зеркальный слой, который мешает волне проникнуть в высоту далес двухсот километров! Впрочем, посмотрим, может быть, еще в нем окажется овраг: если же этого нет, то в крайнем случае можно подняться за его пределы. Конечно аэроплану пришлось бы там носиться со скоростью в несколько тысяч километров в час, чтобы противодействовать силе тяжести, т. е. давлению водорода, из которого состоит этот слой, вряд ли превышает две—три тысячных миллиметра. Вот если химикам удастся извлечь из какой-нибудь руды редких минералов геокороний, которого плотность повидимому в несколько раз меньше чем у водорода, тогда, скомбинировав аэроплан с аэростатом, можно легко подняться на весьма большую высоту. Во всяком случае это вопрос прогресса общей техники... но я думаю, что, чем дожидаться геокорония, проще построить газонепроницаемый баллон и по мере поднятия эвакуировать его при помощи насоса с таким расчетом, чтобы он всегда работал на сжатие и в то же время всегда компенсировал необходимую часть веса всего аппарата. И, успокоившись на придуманной комбинации, радиовинженер погрузился в глубокий сон.

Между тем аэроплан подвигался на юг. Время от времени он посылал свои позывные и пара контрольных радиостанций быстро брала целики, тотчас же нанося на двуазимутальной ¹²⁾ карте его положение. Вместе с тем найденные координаты немедленно передавались по радио и воспринимались всеми, интересовавшимися экспедицией. Сам аэроплан, впрочем уже не нуждался в извещениях: впереди рулевого висела подробная карта Северной Америки, где пути обычных полетов были усеяны мелкими кружками, которые автоматически загорались, когда

аэроплан пролетал над соответствующей местностью. Это происходило оттого, что во все дни полета работала сеть маломощных радиостанций, распределенных вдоль линии пути; каждая из этих радиостанций имела свою настройку и приводила в действие только ту лампочку, которая соответствовала ей на радиокarte.

Большой астроном уже совсем оправился. Он вообще не часто заходил в музыкальную каюту, но под влиянием нервного состояния и наступившего успокоения почувствовал влечение к музыке. Встав с постели, он стал осматривать помещение и впервые обратил внимание на странный предмет, по некоторым признакам должно быть предназначенный для воспроизведения звуков, но мало похожий на какой-либо из общеизвестных музыкальных инструментов. Подойдя к нему ближе, астроном заметил электрический выключатель и, повернув его из любопытства, был совершенно поражен, когда незнакомый аппарат издал какую-то ноту, по тембру подходящую к виолончели. Инстинктивно вода руками около непонятного прибора, он не верил самому себе: аппарат тщательно следил за его движениями и плавное глассандо со всеми промежуточными комами хроматической гаммы сопровождало каждое перемещение пальцев. Его удивление не знало пределов и было удовлетворено лишь тогда, когда радиоинженер, проснувшийся при первых же звуках хорошо знакомого ему аппарата, объяснил его устройство и назначение.

Это радиоинструмент—музыка будущего. Он содержит две малюсеньких радиоустановки, создающие незатухающие колебания при посредстве катодных ламп. Установки настроены так, что создаваемые колебания имеют числа периодов близкие друг к другу, но не вполне равные. В данном случае эти числа составляют один миллион колебаний в секунду и

один миллион пятьсот колебаний в секунду. Если бы эти числа колебаний были точно равны, то колебания, складываясь вместе в общем проводнике, просто усиливали бы друг друга или же ослабляли, смотря по тому, налагаются ли они одно на другое в согласном или встречном направлении¹³⁾. Но так как они разнятся по числу периодов, то, очевидно, что, совпавши в один момент, они, по истечении одной тысячной доли секунды, разойдутся как раз на полпериода, следовательно, будут налагаться навстречу одно другому. Вследствие этого суммарный колебательный ток, имевший в первый момент значительную силу, по истечении одной тысячной доли секунды упадет до нуля; такие усиления и ослабления суммарного тока будут происходить и далее в том же порядке, а значит мы будем иметь периодическое изменение силы тока (биение), повторяющееся тысячу раз в секунду. Пропуская полученный таким образом ток через надлежащее приспособление в телефон, мы заставим мембрану последнего издавать звук, высота которого соответствует вышеуказанному числу биений, т. е. приблизительно ноте „до“¹⁴⁾ трехчетвертной октавы. Установка так чувствительна, что изменение настройки влечет за собой изменение числа биений, а след. и высоты производимого ею звука. Малейшего изменения руки экспериментатора в известной зоне вблизи инструмента уже достаточно, чтобы изменить высоту, а перемещая руку в широких пределах, можно иметь диапазон в несколько октав. Конечно исполнение на таком инструменте требует прекрасного слуха и известной техники, но самое его возникновение в связи со всем остальным показывает, на сколько многообразны и оригинальны те применения, которые может дать развитие радиотехники для человечества.

Примечания к докладу проф. А. Петровского «радиотехника, ее современные успехи и будущие перспективы».

Часть I.

1) По вычислениям Вильяма Томсона плотность свободного эфира равна $0,936 \cdot 10^{-18}$, тогда как плотность сухого воздуха при 0° и давления в 760 мм. равна $1293 \cdot 10^{-6}$; вследствие этого, отношение плотности воздуха к плотности эфира равно $0,14 \cdot 10^{15} \approx 10^{14}$, т. е. около ста триллионов.

2) Электрическая энергия рассматривается в физике, как потенциальная энергия упруго-деформированного эфира.

3) Магнитная энергия рассматривается в физике как кинетическая энергия движущегося эфира.

4) Свет рассматривается в физике, как волнообразное движение эфира, колебания которого совершаются примерно пятьсот триллионов раз в секунду.

5) Лучи Рентгена рассматриваются в физике, как, волнообразное движение эфира, колебания которого совершаются еще быстрее, чем колебания, соответствующие свету (примерно в сто тысяч раз).

6) Электрон рассматривается физикой, как средоточие элементарного электрического поля, иными словами, как средоточие упругой деформации эфира;

Энергия электрона есть энергия соответствующего ему электромагнитного поля.

7) В настоящее время все более и более укореняется мысль о единстве материи, причем атом каждого вещества рассматривается, как определенная (но различная для разных веществ) группировка электронов.

8) Эфир—пятое начало (*quinta essentia*), из которого состоит небо; встречаем у Аристотеля (384—322 до Р. X.).

9) В 1678 г. Гюйгенс протел через Парижской Академии мемуар, в котором доказывал, что свет есть волнообразное движение эфира.

10) Леонард Эйлер (1770) с удивительной пронацательностью видел то-объединяющее значение, которое может иметь эфир в объяснении явлений природы. Он уже рассматривает электризацию, как упругое изменение эфира, но еще не видит возможности связать с эфиром объяснение магнитных явлений.

11) Еще поразительнее мысли о роли эфира в природе встречаем у Ломоносова: „через трение стекла производится в эфире коловратное движение его частиц отменною скоростью или стороною от движения прочего эфира. От поверхности стекла прострается оно движение по-удобным тому, особливо водным или металлическим скважинам“. (Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее в публичном Собрании Императорской Академии Наук Июля 1-го дня 1756 года говоренное Михайлом Ломоносовым. (Сочинения М. В. Ломоносова, т. 4, стр. 408, 1898 г.).

12) Электрон рассматривается как сфера, радиусом около 10^{-13} см., вокруг которой эфир деформируется радиально. Заряд электрона, т. е. полная мера эфирной деформации равен -16.10^{-20} кулонов, а запас электрической энергии представляет $1,1.10^{-9}$ эргов.

13) Основной постулат принципа относительности заключается в следующем: никакое наблюдение, производимое в какой-нибудь системе, не может обнаружить прямолинейного и равномерного движения той же самой системы.

14) Нисколько не удивительно, что такие крупные авторитеты, как Лоренц, математически преобразования которого и положены в основу теории относительности, остаются приверженцами эфира. На почве существования эфира стоит также Ричардсон, исследование которого о термоэлектронах являл и основу устройства катодных реле, представляющих последнюю новинку радиотехнических конструкций.

15) А. С. Понов, прославившийся Минно-Офицерского Класа, а затем профессор Электротехнического Института; родился 4 марта 1859 г., скончался 31 декабря 1905 г.

16) По новому стилю это будет 7 мая 1895 г.

17) Приоритет А. С. Понова признается в настоящее время как в России, так и за границей. См. Stapley, Textbook on wireless telegraphy, стр. 123, 1919 г.; Fleming, The principles of electric wave telegraphy and telephony, стр. 449, 1919 г.

18) Вольтова дуга открыта в 1802 г. проф. Петербургской Военно-Медицинской Академии Петровым и почти одновременно английским ученым Дэви. См. очерк работ русских по электротехнике с 1800 по 1900 год, Петербург, 1900.

Применение дуги к освещению принадлежит Яблочкову и относится к 1876 г.

19) Первая лампочка накаливания устроена русским техником Ладыгиным и была продемонстрирована публично весной 1874 г. Лампы Эдисона появились около 1878 г.

20) Еще ранее появилась книга более прикладного характера: „Traité. Les applications pratiques des ondes électriques“ 400 стр. in 8°, 1902 г.

В России первое практическое руководство появилось в 1901 г.: Южинский, „Телеграфирование без проводов“ СПб 196 стр. in 8°. Первое крупное теоретическое руководство печаталось в виде статей в „Морском сборнике“ с 1905 по 1907 г.: Петровский, „Научные основания беспроволочной телеграфии“, 585 стр. in 8°. В настоящее время практическим руководством является книга: Скрипачей „Общий курс беспроволочного телеграфа“ СПб. 461 стр. in 8°, 1913 г., а теоретическими: проф. Петровский, „Научные Основания беспроволочной телеграфии“ ч. 1-я СПб. 476 стр. in 8°. 1913 г. текущие работы печатаются в специальном журнале, издаваемом Нар. Ком. Почт и Телеграфов—„телеграфии и телефонии без проводов“, около 200 стр. в год in 8°; издается при Нижегородской Радиолaborатории.

21) Это есть так называемый слой Хивизайда, Поразительное доказательство справедливости такого предположения представляют наблюдения Де-Гроота в Голландской Восточной Индии. Небольшая (в 5 километрах) станция Сабанг, находящаяся на О-ве Суматра и имеющая дневной район действия около 250 км., ночью бывает слышна на О-ве Ява на расстоянии в 3.000 км., а также на станции Осака в Японии (6.000 км.), хотя в то же время она совершенно не слышна на промежуточных станциях.

22) Под действием солнечных лучей (главным образом ультрафиолетовых) слои атмосферы, находящиеся под слоем Хивизайда, претерпевают изменения, причем нижняя поверхность последнего как бы размысается и теряет свои зеркальные свойства. Вследствие этого вышеописанное явление днем не наблюдается.

23) Мощная радиостанция Pearl Harbor имеет два двигателя по 750 лошадиных сил, вращающие динамо-машинные постоянные токи типа Кемпбелл по 500 киловольт и напряжением в 1430 вольт.

24) Аккумуляторная батарея бывшей Детскосельской радиостанции состояла из 6000 элементов, развивавших до 12.000 вольт и до 15 ампер.

25) В последних установках, работающих безатахующими колебаниями, описанная часть радиостанций значительно упрощается, а иногда и совершенно отсутствует.

На сколько велико число конденсаторов, читатель может судить по тому, что емкость их достигает обыкновенно 1—2 микрофарды.

26) Длина проволоки радиосети станции Сагнавоп (Англия) составляла около 1,2 км., а высота мачт около 125 м.; число таких мачт равно десяти, не считая вспомогательных меньшего размера.

27) Количество излучаемой энергии растет пропорционально квадрату высоты радиосети.

28) Самые первые радиостанции (искровые станции) сообщали эфиру с каждым импульсом не более десяти колебаний, причем промежуток времени, занятый колебаниями, представлял не более 1% всего интервала, заключенного между двумя соседними импульсами. Современные звучащие станции сообщают около 100 колебаний, причем этот промежуток времени составляет уже около 10%.

29) Эти способы суть: 1) наложение колебаний (Маркони 1913) 2) дуговой генератор (Поулсен 1903), 3) альтернатор высокой частоты (Фессенден 1908) 4) катодная лампа (Чангюр 1914).

30) Смотря по величине лампы это напряжение берется от 80 до 2000 вольт, а иногда даже до 10.000 вольт.

31) В числе этих приборов должен быть конденсатор (емкость) и катушка (самонадукция), изменяя которые и устанавливают желаемую длину волны.

32) Расход составляет около 10 ватт. Вся радио-

станция имеет столь малые размеры и вес, что может быть положена в карман.

33) Это указывает, насколько легко припаять радиосигналы. Аппарат может служить всякий металлический предмет: звонокная проводка, струя воды, бьющая из фонтана, или наконец любое дерево. (См. Van Heuzee, *Eclairage Electrique* t. 43, p. 10, 1905 г.). Распространенный способом также является прием на несложную рамку, обмотанную проволокой (разомкнутая антенна) которая может быть с удобством поставлена на письменном столе наблюдателя.

34) В общем среди этих приборов неизменно имеется конденсатор (емкость) и катушка (самоиндукция), при помощи изменения которых система регулируется так, чтобы длина волны, которую она способна создавать сама, совпала с длиной волны принимаемой.

Эта конструкция составляет так называемую настройку приемной станции.

35) Причина этого заключается в том, что всякая механическая система имеет свой период собственных колебаний. Обыкновенно этот период оказывается не меньше, чем 0,001 секунды. При таких условиях звуковые колебания, составляющие около 1000 в секунду, чрезвычайно усиливаются вследствие резонанса, а колебания более частые, практически совсем не воспринимаются. Все это сильно и вызывает те же звуки.

36) Одна лампа дает усиление в 5—10 раз, т. е. при трехкратном усилении (французский усиливатель три—т. р.) воздушное увеличение слышимости в 125—1000 раз. Обыкновенно бывает достаточно трех и в крайнем случае шестиразного усиления.

37) См. очерк русских работ по электротехнике с 1800 по 1900 год. Петербург 1900, стр. 16. Первая модель аппарата Морзе была изобретена в 1835 г., а первая лампа открыта для публички лишь в 1810 г. Гольденбергер, очерк истории физики, ч. III, 1892 г., стр. 316.

38) Edelman, *Experimental wireless stations*, New York, 1920, p. 210.

39) См. радиотехника, № 13, 1920, стр. 353.

40) См. Радиотехнические Известия 2-й базы радиотелеграфных формирований, № 1, 1920, стр. 25.

41) Проблема изображений по радио была сделана еще в 1908 г. (К и н д с е н, *Electrician* t. 61, p. 89, 1908). При тогдашних средствах она была очень груба, но изображение размером в 16. 20 см. передавалось в 15 мин.

Часть II.

1) Три радиостанции находились бы примерно на 77° с. ш. т. е. на расстоянии 13 градусов от полюса. Самые северные пункты материка Северной Америки (а именно мыс Мерчисон (Бютия) или мыс Барро Аляска) находятся примерно на 72° с. ш. и расстояние от них до вышеуказанных Сибирских радиостанций составляет около 3000 км.

2) Радиолокатор представляет особое приемное приспособление, позволяющее определить направление, по которому приходит электромагнитная волна.

3) Пеленг есть угол, составленный направлением, взятым на рассматриваемый предмет, и истинным меридианом места. Он считается по часовой стрелке от 0° до 360° .

4) Это так называемая двуретроинтуальная карта, изобретенная для быстрого нахождения местоположения движущегося корабля по двум пеленгам, взятым на отдаленные радиостанции. Она чертится так, чтобы направления от некоторой точки С на две заданные точки А и В, составляли с направлением ме-

ридиана этой точки С такие же углы, какие на сфере составляют большие круги, проведенные через С и А, а также через С и В, с большим кругом меридиана точки С (Wincent Pleets, *Wireless World*, 1919, may, p. 68—73).

5) Башня Эйфеля посылает три сигнала для проверки часов: вечером в 23 ч. 45 м. 0 с., в 23 ч. 47 м. 0 с. и в 23 ч. 49 м. 0 с., а также днем в 10 ч. 45 м. 0 с. и в 10 ч. 47 м. 0 с. и в 10 ч. 49 м. 0 с. (Гринвичское время).

6) Сигналы времени подают целый ряд радиостанций; между прочим Пордсейк (волна 1659 м.) в Германии посылает сигнал в 23 ч. 58 м. 46 с., в 23 ч. 58 м. 56 с., в 23 ч. 59 м. 6 с., в 23 ч. 59 м. 36 с., в 23 ч. 59 м. 46 с., в 23 ч. 59 м. 56 с. и в 24 ч. 0 м. 0 с. (Гринвич. время).

Арлингтон (волна в 2500 м.) от 11 ч. 55 м. до 12 ч. и от 21 ч. 55 м. до 22 ч. (время по 75 меридиану) и Марс Пеланд (волна 2500 м.) от 11 ч. 55 м. до 12 ч. и от 21 ч. 55 м. до 22 ч. (время по 120 меридиану).

7) Метеорологический бюллетень дается Башней Эйфеля, причем сообщаются давление, направление и сила ветра, а также состояние моря в 6 лед пунктах: Рейкьявик (Исландия); Валения (Ирландия); Уэссан (Франция); Ла Горонь (Невадия); Хорга (Азорские О-ва); Сант-Пьер и Миселон (Америка). Аналогичные бюллетени посылают и многие другие радиостанции.

8) Первое применение радиотелеграфии в авиации имело место 23 января 1909 г. (по нов. стилю). Этот день Английские береговые радиостанции соединили Штатов получили сигнал, что в море в тумане гибнет английское судно с 461 пассажиром и „*Republic*“. С берега невозможно было послать на помощь, но эти же телеграммы были получены на нескольких судах, находившихся в пути, и одному из них „*Florida*“ удалось спасти всех пассажиров и команду *Republic*, который вскоре затонул.

9) Такая д'Арсонвализация по измеренным данным приводит к благоприятным результатам. (Ernst Renak, *Grundriss der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie*, 1903, стр. 182 и 183).

10) Изменяемый в технике переменный ток меняет направление 100 раз в секунду; в радиотехнике в качестве промежуточного звена применяют ток направление которого меняется 1000—2000 раз в сек. Соответственно радиотехнические токи меняют направление не менее 20000 и до 2,000,000 раз в сек.

11) Озонизация воздуха, проходящая при работе отравляющей радиостанции, видимо действует на растения. Действительно растительность около радиостанций вообще бывает хворона.

12) Карта, вычерченная так, что все направления, идущие от двух заданных пунктов А и В к какой-либо точке С, составляют с длиной АВ такие же углы, какие составляют на сфере большие круги, проведенные через А и С, а также через В и С с большим кругом, проведенным через А и В. (Wincent Pleets, *Wireless World*, may, 1919, p. 68—73).

13) Самих колебаний высокой частоты ухо не слышит, т. к. оно воспринимают только колебания в пределах от 16 до 10000 в сек.

14) Число колебаний в секунду для ноты „си“ двухкратной октавы равно 960. Нота „до“ (с₁) имеет 1024.

13 июля 1921 г.

Два слова о возвратном и сыпном тифе.

Историческая справка к моменту.

Д-р П. П. Подъяпольский.

Исключительные тифозные эпидемии переливаемого тяжелого времени обращают невольно наш взор в прошлое, где поучительно и красноречиво встает ряд дорогих теней.

Уместно и своевременно воспроизвести один забытый красноречивый эпизод из жизни ученого, нашего соотечественника, саратовского уроженца, киевского профессора Г. Н. Минха. Этот эпизод происходит в бытность его в Одессе. Ученый, не останавливающийся ни перед какими благами ради истины, являет собою лучший пример, достойный оценки¹⁾.

Факт этот относится к самому началу 70-х годов прошлого столетия, тому, стало быть, с пол-века назад. То был экстраординарный эксперимент, который когда-либо естествоиспытатель совершал над собою. Требовалось разрешить вопрос о заразительности крови возвратно-тифозного. В те времена высказывались догадки, что в крови должен циркулировать некий „virus“, живой яд, при заразных болезнях. Pasteur еще не закончил своих великолепных работ—и смутные догадки, отливаемые пока в словесные выражения, опережали и предвещали близкую, нерешенно-фактическую истину... Перед исследователем встала очевидная необходимость решительного эксперимента над человеком. Над кем? Тут нет двойного толкования—над собою. В погоне за научной истиной, Минх вприснул себе кровь горячечно-больного, и эксперимент едва не стоил жизни экспериментатору. Тиф трижды возвратился, и в третий раз Минх чуть не умер... Но заразительность (заразительность крови) была доказана. Это во истину был экспериментum crucis, в смысле Бэкона.

Живой свидетель, я помню впечатление от этой безумно-смелой затеи моего родного дяди. Его одесский collega, д-р О. О. Мочутковский, застаёт Минха в постели, с градусником под мышкой, с запасной книжкой в руках. Он легко ориентируется в диаг-

нозе „возвратный тиф“. Виновник не отрицает: „я привил его себе“. Мочутковский требует немедленного и точного соблюдения врачебных назначений; экспериментатор возражает, что „необходимо болезнь последовать в нормальном течении“. Происходит дружеская пикировка. Друг грозит больному связать и посадить его в ванну, больной, намекая на поведение тифозных,—грозит выпрыгнуть в окно.

Мы с удовольствием противопоставляем этот высокий акт научного самопожертвования другому эксперименту: д-р Arning на Мадагаскаре, желая убедиться в заразительности проказы, делает прививку (преступному, осужденному на смерть, условно-амнистированному) живому человеку!.. делает после того, как образцовыми исследованиями того же Минха и в этой области вопрос о заразительности получил разрешение, не допускающее двойного толкования.

В „Московском Врачебном Вестнике“ за 1875 г. Г. Н. Минх публикует свой вывод: „О прививаемости крови возвратно-горячечных больных“, умалчивая, впрочем, „личную“ истину из щепетильного опасения рекламы... Он, видите ли, „нечаянно“ раздавил пробирку с кровью горячечно-больного и „случайно“ заразился! Сорок четыре года назад опубликован этот научный факт русским ученым, Г. Н. Минх на следующий год после своей упомянутой работы—в 1876 г. публикует другую в „Хирургической Летописи“, издаваемой в Москве С. П. Костаревым. Эта замечательная статья носит определенное заглавие: „О высоком вероятии переноса возвратного и сыпного тифа с человека на человека при помощи насекомых“. Замечательно это указание на роль насекомых в инфекционных болезнях тогда, когда в науке не было еще установившегося мнения о природе заразных начал, раньше торжества и расцвета бактериологической эры великого Пастёра. Сорок три года русского небрежения повисло затем

¹⁾ См. также Г. Н. Минха, Труды Саратов. О-ва Естествоисп. т. I.

над этим „русским тифом“, сыпным, с его характерным передатчиком—платяной вошью, пока аналогичное решение не пришло к нам... с Запада.

Г. П. Минх через 15 лет в 1892 г. в письме редакции „Врача“ (№ 3, стр. 63) снова напоминает о роли насекомых при эпидемиях сыпного тифа. Его вывод встречен уже в Лондоне Murchison'ом совместно, тогда как 15 лет назад он у нас вызывал только насмешливые шутки в печати. Увы! „дезинсекция“ заграничное словцо сравнительно лишь недавнего происхождения. Д-р П. К. Галлер в Саратове вспоминал в одной из речей, посвящаемых покойному Минху, как тот, провожая его, молодого врача, на сыпно-тифозную эпидемию, настаивал: „возьмите-ка, юный друг, побольше с собой перепелского порошку“... Д-р Галлер казался, что готов был тогда счесть эти слова за брюжжание старого профессора.

Кстати скажу о сподвижнике и друге Г. П. Минха, О. О. Мочутковском, будто осуждавшем, на самом деле заразившемся его примером. Он прививает себе сыпной тиф посредством крови, взятой от сыпнотифозной на 10-й день болезни, и на 18-й день заболевает тяжелой формой сыпного тифа. Он публикует результат в *Allgemeines medicinisches Centralblatt*, 1900, № 10 и позднее в Рус. Архиве патологии В. В. Подвысоцкого, 1900, X—„О прививаемости сыпного тифа“.

Итак, во всей широте давно уже поста-

вили вопрос и подошли к его правильному решению наши русские ученые. Заразительность возвратного и сыпного тифа установлена вне сомнений. Яд циркулирует в крови больного и от больного здоровому человеку может передаваться. Роль инфекторов должны выполнять кровь сосущие человеческие паразиты из насекомых, и высказано все это с полвека тому назад.

Цель моей исторической справки—снять незаслуженный упрек в русском небрежении к „русскому“ тифу. Русский ученый как раз давненько таки кое-что сделал и сказал. Правда, русский ученый потом черезчур долго скептически помалкивал, пока это самое все ни приплыло к нам же из-за границы „повинкой“... Заговорили в последнее время даже турки, несомненно почтенные исследователи. И я особенно разумею великодушный опыт Гамди, который умело и смело вырвал от смертного приговора людей, вспрыснув им подогретую кровь без паказанно (*Zeitschr. f. Immunitätsforschung*, 1916, 20 X).

„Наука идет спиралью“, говаривал Минх. Она время от времени возвращается будто туда, где бывала, но не точно туда, всякий раз выше и выше... И не видно конца ее поступательному движению, пока ум пылливо ищет, а благородное сердце, любя платину, очищает ему правый путь для восходящего движения путь среди окружающей неизвестности.

Органик-классик.

Памяти Адольфа фон-Байера. † 20 авг. 1917 г.

Проф. В. В. Шарвина.

Я ставил мой опыт не затем, чтобы убедиться в собственной правоте, а затем, чтобы посмотреть, как действуют вещества.

Ад. Байер.

В серый вечер 10 августа 1897 года профессор и студенты Гейдельбергского университета хоронили безвременно погибшего знаменитого химика Виктора Мейера. Под пе-

чально-торжественные звуки Бетховенского погребального марша, с распушенными знаменами студенческих корпораций, пришли они из города на поэтическое Гайсбергское кладбище и плотным кольцом окружили здесь свежее вырытую могилу. Небольшой кучкой стояли среди них и русские ученики почившего. И вот, когда черный гроб пове уже над могилой, к ней подошел высокий плотный старик с окладистой седой бородой, необык-

новенно свежим розовым цветом лица и ясными голубыми глазами и, уронив традиционный жесткий венок, громким голосом отчеканил краткую фразу: „Адольф Байер посвящает этот венок своему лучшему другу“. Здесь в первый раз нам пришлось увидеть знаменитого органика-классика, который на языке немецких ученых давно уже слыл как „*Altmeister der chemischen Forschung*“. Байер был не только другом Виктора Мейера, но и его учителем и даже академическим крестным отцом. Он пережил своего молодого друга на целых двадцать лет и умер совсем недавно (20 авг. 1917 г.) глубоким 82-х-летним стариком. В течение семидесяти лет Байер интересовался химией и шестьдесят лет самостоятельно работал для этой благородной науки. Он пережил целый исторический период интенсивного научного творчества, в котором сам принимал крупное участие.

Все силы Адольфа Байера были отданы органической химии. Сам Байер считал себя, кажется, самоучкой в этой области, ибо и первые свои работы он сделал самостоятельно. Однако, если указывать его учителей, то прежде всего следует назвать имя Августа Кекюле, хотя он и был всего на шесть лет старше Байера.

„Молодые химики“,—говорят Байер:—„с трудом могут составить себе по литературным данным сколько-нибудь верное представление о том влиянии, которое имел на своих современников молодой Кекюле...“) Увлеченный логической связностью нового учения, названного впоследствии структурной химией,—Кекюле воодушевлял своих слушателей, возводя перед ними здание теоретической химии, в котором мы живем еще и теперь. Пусть фундаментальная мысль об истолковании типов при помощи атомных валентностей принадлежит Вильямсону, а Купер одновременно указал на четырехвалентность углерода, за Кекюле все же остается большая слава: он создал единую систему органической химии и поведал о ней миру с воодушевлением пророка“. Байер воспринял эту систему двадцатилетним студентом. Неудивительно, что она показалась ему законченное, чем была. Проверять справедливость взглядов своего учителя у него не было охоты. Напротив, его потянуло к работе в отдаленных областях, по примеру старых эмпириков, но только

*) Даже и собственная его книга, в которой он часто изменял своим прежним взглядам, дает об этом лишь приблизительное понятие. Совсем другое дело были его лекции.

с новым оружием в руках. „Таким образом я сделался тем, чем остался еще и до сих пор, говорил уже 70-ти летний Байер.

Байер принадлежал к счастливой и редкой у нас породе людей, которые сразу, рано и верно чувствуют свое настоящее призвание независимо от окружающей их среды. Он родился в доме полном литературных и художественных традиций. Дед его Хигуш был центром тогдашнего литературного Берлина и собирал у себя кружок писателей и поэтов, среди которых бывали Шамиссо, неистовый романтик, Эрст Теодор Гофман—одновременно юрист, музыкант, поэт и критик, Захарий Вернер и др. Впоследствии в тех же стенах, но уже у дяди Байера, историка искусств Куглера, сходились деятели другого литературного периода Гейбель, Павел Геге, Фонтане. В салоне дяди бывал и юный Байер, но душа его не раскрывалась на встречу искусству и поэзии. Мальчик был застенчив и с малых лет его уже влекло к природе. Он очень любил сопровождать своего отца в его регулярных поездках по службе (отец Байера был капитаном генерального штаба), и, пока тот занимался своими геодезическими съемками, мальчик охотно оставался наедине с природой, рассматривал, слушал, собирал маленькие коллекции, а, вернувшись домой, „экспериментировал“ со всем, что попадалось под руку, вплоть до масляных ламп и казенных щипцов. Родители, как известно, не склонны вообще поощрять подобных „экспериментов“ и сначала пробовала лечить неумеренное рвение экспериментатора железом, а затем решили направить деятельность мальчика в более сознательное русло, подарив ему популярную уже тогда „школу химии“ Штёкгарта. Тотчас же на карманные деньги устраивается крошечная лаборатория и постепенно продельваются все описанные у Штёкгарта опыты. Они демонстрируются затем перед другом-приятелем, который в воздаяние за удовольствие обязывается мыть пробирки и стаканы экспериментатора. В этом периоде (Байеру было 9—10 лет) сделано даже маленькое открытие: получена в кристаллах двойная соль углекислой меди и углекислого натрия, описанная только 4 года спустя. Затем наступает черед органической химии: продельваются опыты по руководству Вёлера, и Байер отмечает, что мочевая кислота и индиго тогда уже начали его интересовать. Окончание гимназии совпало с увлечением ботаникой, которое закончилось шестимесячным

путешествием пешком, в компании с приятелем, из Триеста через Далмацию, Черногорию и Восточные Альпы с целью собирания растений. Затем наступают первые семестры университетской жизни в Берлине, появляется интерес к математике, возбужденный, видимо, талантливым лектором Диршля; затем идет отбывание воинской повинности в течение года и снова возвращение в университет. Теперь юношу интересует уже только химия, за математическими книгами он засыпает. „Я понял тогда“, — говорит Байер: — „что химия является моим настоящим призванием, и, не долго думая, поехал в Гейдельберг к Бунзену, лаборатория которого славилась тогда на всю Германию“. Как это все естественно, покойно и просто! Ни мучительных печалей и сомнений, ни бесплодной траты энергии на колебания... В 21 год человек уже определенно знает, чего он хочет, и во всю свою долгую жизнь будет хотеть того, чего желал в 21 год. В лаборатории Бунзена Байер находит большое химическое общество и среди старших практикантов Роско, Лотара Мейера, Пebaля, Либена и из русских — Шишкова и Бейльштейна. Вскоре через Пebaля Байер получает и работу по своему вкусу, а именно: исследовать, одинаковый ли по свойствам хлористый метил получается из разных исходных материалов. Дело в том, что метан CH_4 , который мы представляем себе как атом углерода с четырьмя одинаковыми валентностями, насыщенными водородом, именовался в то время водородистым метилом и изображался по теории типов $\text{CH}_3 \cdot \text{H}$. Таким образом один из четырех водородов в метане был как будто в ином положении, чем три другие, вследствие чего и можно было ожидать, что от замены этого особого водорода хлором получится другое вещество, чем при замещении тем же элементом водородов метильной группы. Были даже и опыты Пьерра, как-будто подтверждавшие существование двух разных хлористых метилов. Байер с охотой принялся за эту работу и добыл хлористый метил тремя различными способами: из древесного спирта, из какодилловой кислоты и прямым хлорированием метана. В первых двух случаях удалось установить полную идентичность продуктов, последний же метод дал как будто нечто иное. Объяснялось это однако, как указал впоследствии Берглю, примесями, с устранением которых исчезала и всякая разница в свойствах этого последнего продукта с полученными другими способами.

Импульс ко второй работе был дан нашим русским химиком Л. И. Шишковым и в довольно оригинальной форме. Не зная, что делать с оставшейся в его руках от предыдущей работы какодилловой кислотой, Байер посоветовался об этом с Шишковым. „Теперь очень модно все обрабатывать пятихлористым фосфором“, отвечал тот. Байер беспрекословно последовал моде, но постепенно сделал из этой работы целую диссертацию. Работа велась однако уже не в Бунзеновом большом институте, а в маленькой частной лаборатории Кекуле, который был, по видимому, не в особенном фаворе у своего патрона. Байер делает по этому поводу следующее любопытное замечание: „Бунзен, потеряв всякий интерес к органической химии, не интересовался, конечно, и моими работами над какодилловой кислотой. Таким образом выпло, что современная органическая химия, возникшая в Англии и Франции и ввезенная к нам отсюда Кекуле, как в свое время химия Гей Люссака была ввезена Либихом, осталась в нашем отечестве без приюта и покровительства. Бунзен спокойно отпустил Кекуле, когда через полтора года Стае пригласил его в Гент“.

Частная лаборатория Кекуле была очень скромна и занимала комнатку в одно окно. Тяги вовсе не было, а для работ с вредными газами служила соседняя кухня, труба которой тянула однако часто очень плохо. В результате, придя однажды в лабораторию, Кекуле нашел своего юного практиканта в бессознательном состоянии и с сильно опухшим лицом. Оказалось, что Байер открыл хлористый монометилмышьяк и сильно вдохнул его, не подозревая об ужасных свойствах этого вещества.

Защитить диссертацию, написанную по латыни и озаглавленную „De arsenici cum methylo conjunctionibus“ Байер поехал в Берлин. Работа была принята здесь однако весьма сухо, как нечто довольно посредственное. Дело в том, что тогдашние берлинские профессора химии Митчерлих и Розе и физик Магнус были совершенно чужды новой органической химии и, по мнению Байера, высказанному, конечно, впоследствии, просто не понимали его работы и не знали, что делать с ним самим. Экзамен прошел без особого блеска, после чего молодой доктор тотчас же уехал в Гент к своему учителю Кекуле. Через год, т. е. в 60-м году Байер возвращается однако на родину и вступает в число приват-доцентов берлинского университета, посвящая свою вегетительную

лекцию мочево́й кислоте. Действовать здесь Байер однако не может, так как в то время берлинский университет совсем не имеет еще химической лаборатории, а завести свою у молодого доцента не хватает средств. На выручку является предложение, занять вновь учреждаемую кафедру органической химии в ремесленном институте, преобразованном впоследствии в высшую техническую школу. Условия и по тому времени далеко не блестящи: 1800 марок годового жалования и уплата за три месяца вперед в случае внезапной отставки ¹⁾).

Однако было нечто заманчивое: в распоряжение молодого профессора предоставлялась новая благоустроенная лаборатория, в которой Байер проработал затем 12 лет. В университете дела молодого приват-доцента шли однако не блестяще. Попробовал было он обвять курс лекций по неорганической химии; занял аудиторию, пригласил ассистента, потратился на кое какие приборы и принадлежности, но, увы! „часы пробили половину, и никто не пришел“. За этой неудачей последовала другая. В 1865-м году декан марбургского университета запросил Байера, согласен ли он занять освободившуюся кафедру Кольбе. Согласие было дано немедленно. Однако на другой-же день пришла депеша с извещением, что курфюрст сам распорядился кафедрой в, помимо министра и факультета, назначил в Марбург старшего ассистента Бунзена Кариуса. Байера-же в следующем году, благодаря рекомендации А. В. Гофмана, представлял в экстраординарные профессора берлинского университета, однако... без жалования.

Так прошли первые десять лет службы Байера в Берлине. В лаборатории ремесленного института постепенно развилась кипучая деятельность. Экспериментальные исследования велись непрерывно и за 10 лет дали материал для полусотни статей, напечатанных частью в сотрудничестве с учениками и ассистентами. Разрабатывались группы мочево́й кислоты, индиго, непредельных кислот, начато было изучение реакций конденсации и пр. В это-же время был открыт сделавшаяся впоследствии знаменитым метод восстановления органических соединений перегонкой с цинковой пылью. Байер получал при помощи этого метода основное вещество группы индиго — индиго. Вскоре затем в лаборатории

Байера ассистент его Гребе и один из практикантов Либерман воспользовались тем же методом для решения не менее важного вопроса: какой углеводород лежит в основе ализарина, исстари знаменитой краски, содержащейся в корнях растения марены. Ответ получился скорый и точный: углеводород этот — антрацен. Для Гребе стало ясно тогда, что сам ализарин есть диоксидантрахинон, чем намечался уже и путь синтеза краски из антрацена. Синтез был осуществлен Гребе и Либерманом в лаборатории Байера с поразительной быстротой и столь же быстро при участии Каро и Перхина нашел затем себе доступ на фабрику. Этой работой была вписана первая и блестящая страница в славную историю синтетическо-химической промышленности.

Неудивительно, что, в результате такой интересной деятельности Байеровой лаборатории, имя Байера начало приобретать популярность в стране. И вот в 1870-м году его зовут в Кёнигсберг. Байер отклоняет предложение, но, опираясь на десятилетнюю деятельность в ремесленном институте, — пробует укрепить свое положение в Берлине и ходатайствует о маленькой прибавке к своему скудному жалованью. В ответ получается резкий отказ. А к этому времени Байер, кроме юной славы, имел уже молодую жену и маленькую дочурку... Приходилось подрабатывать и браться за разные другие должности. Однако по этому скользкому пути Байер не пошел: его слишком определенно влекло к исследованию. И вот, когда надежды устроиться в Берлине профессором химии на медицинском факультете еще раз не оправдались, Байер с радостью принимает приглашение в только что завоеванный Страсбург и немедленно покидает свою родину.

Подлинно — нет пророка в своем отечестве.

В течение трех последних лет в берлинской лаборатории Байера работал и знаменитый впоследствии органик Виктор Майер.

Приехав в Страсбург, Байер нашел победенный и частью разоренный город, мрачное и враждебное к победителям население и опустелый университет.

Лаборатория была однако удобна и просторна, и скоро в ней закипела деятельная научная жизнь. С новой энергией принялись за изучение разнообразных случаев конденсации, причем между прочим были исследованы и фталены, открытия которых частью обязаны случаю. В первый раз Байер применил фталевый ангидрид, как водоотнимающее средство, и нагрев с ним пирогаллол

¹⁾ Однако и это место Байер получил только благодаря протекции крошпринца, с которым водил знакомство брат Байера.

получил галлеин, затем уже сознательно сам фталевый ангидрид был конденсирован с резорцином и фенолом, и таким образом добыты флюоресцен и фенолфталеин. Новый интересный класс органических красок был открыт и скоро сделался при участии того-же Геяриха Каро предметом технической разработки; в 1874-м году появился уже эозин. В числе первых учеников Байера в Страсбурге были и оба Фишера Эмиль и Отто.

Будущий Нобелов лауреат Эмиль Фишер студентом работал как раз над фталевыми, а, оставшись затем у Байера ассистентом, открыл фенилгидразин. Конденсация фталевого ангидрида с фенолами при иных условиях привела затем Байера к новому синтезу антрахиноновых производных алizarина. Много работ в Страсбургской лаборатории было также посвящено открытиям тем временем нитрозосоединениям, которые привели Байера опять в область красок.

В Страсбурге Байер прожил однако не долго, всего три года. Затем его позвали в Мюнхен на опустевшую кафедру Либиха. Приглашение в Мюнхен являлось, конечно, весьма почетным, но к удивлению в Мюнхене в это время, т.-е. в 1875 году не было еще лабораторий. Причина столь странного явления была такова. Либих, как известно, был инициатором широко поставленного лабораторного преподавания в Германии. Свою знаменитую Гинцельскую лабораторию, куда к нему стекались ученики с разных концов Европы, Либих открыл уже в 1825-м году и проработал там 57 семестров. Как страстная натура, Либих внес столько натиска и горячности в новое дело, что в результате оно совершенно его исчерпало. Та „hysteria chemico-gm“, которую в нем его приятели подмечали и раньше, обострилась на столько, что любимое дело стало тягостным и мучительным, Либих не мог больше слышать о лабораториях. В 52 году Либиха позвали в Мюнхен. Он принял предложение, но поставил условием освобождение его от всяких лабораторных занятий со студентами. Университет пошел на встречу желанию Либиха, и в течение 29-ти лет затем Мюнхен был лишен лабораторно-химического преподавания. До призвания Байера в 1875-м году никому из власти имущих не приходило в голову, что странно и не современно оставлять такой научный центр, как Мюнхен, без лабораторий и что благоприятно разрешить эту задачу можно было и не взваливая на плечи Либиха сделавшееся ему неподъемным бремя.

Во всяком случае, переселившись в Мюн-

хен, Байер не нашел здесь ни химической лаборатории, ни ассистентов, ни студентов-химиков. Из профессоров-химиков был тоже только один заместитель Либиха и впоследствии его биограф, Фольгард. Байер был однако доволен: предстояло создавать все заново, что часто гораздо легче и всегда приятнее, чем поправлять и приноравливать старое. Вскоре в Мюнхене был освящен новый химический институт, который оказался уже последним новосельем для Байера, так как здесь ему было суждено проработать всю остальную жизнь вплоть до смерти.

В новом институте работа пошла с прежней энергией. Снова началось изучение реакции конденсации, разработка группы фталенинов и индиго. Много исследований было посвящено гидроароматическим соединениям и структуре бензола.

Главные результаты последних работ составили затем содержание речи Байера „О строении бензола“, произнесенной на юбилее его учителя Кекюле. За мюнхенский период было напечатано более 200 экспериментальных работ, 25 из них посвящены классу терпенов и выполнены совместно с В. Виллером.

Наиболее громкую славу создали Байеру его превосходные исследования в области индиго. Этой древней краской Байер заинтересовался еще ребенком, по крайней мере сам он рассказывает, как 13-летним мальчиком на даренные деньги купил себе кусок индиго, дивился его свойствам и в первый раз добыл из него по рецепту, взятому из руководства Вёлера, инзатин, которым так много занимался впоследствии.

Работы над индиго начались с 65-го года и велись, с одним только, правда, довольно длинным перерывом, в течение 20-ти лет. В результате этих многолетних трудов Байер мог определенно заявить, что „место каждого атома в молекуле индиго установлено экспериментальным путем“. В 1880-м году Байер осуществил и синтез индиго из ортонафторкоричной кислоты. В том же году был взят и первый патент на искусственное получение этой старинной естественной краски.

Своими работами в области индиго, фталенинов, антрахиноловых и нитрозо-производных Байер оказал ценные услуги химической промышленности. Мне не известно, в какой мере услуги эти были вознаграждены, и мог ли бы Байер повторить фразу своего учителя Кекюле: „К промышленности я всегда имел большой интерес, но от нее, право, не получал никаких интересов“. Вернее, с

Байером было иначе, чему, конечно, можно только радоваться, как всякому шагу в сторону социальной справедливости, в том числе и более верной материальной оценки истинно творческой работы, которую современники всегда были более склонны вознаграждать щедро разливаемыми юбилейными речами и загроможденными панегириками. Во всяком случае непосредственно практическими целями Байер в своих работах не руководился, от техники он был далек, как по среде, из которой вышел, так и по образованию, которое получил. С техникой Байера сближали только его сотрудники, такие, как Каро, Гребо, Либерман. Для Байера выше всего стояли интересы науки, и он с одинаковым вниманием и глубиной изучал индиго и строние бензола, фталенины и определение химического места в терпенах, нитрозосоединение и основные свойства кислорода. Как истинный ученый, Байер верил, что в науке никакое здоровое семя не пропадает и рано или поздно находит для себя добрую почву. Современная техника во всяком случае оценила заслуги Байера и давно уже причислила его к славнейшим создателям красочного производства. Впоследствии к старинному званию „доктор философии“, заработанному некогда юным Байером, присоединили еще honoris causa новый, только что изготовленный титул „доктор инженер“, воспринятый уже старым ученым. И не титул здесь венчал человека, а человек должен был освятить титул. Как тип ученого, Байер является настоящим классиком. Он работает всегда, при всяких условиях, непрерывно и продуктивно. Исследования его обычно весьма продолжительны, дегазированы и тянутся целыми десятилетиями.

Каждую тему он разрабатывает вглубь и вширь с упорством, выдержкой и любовью. В нем нет торопливости, нет постоянной смены периодов бурного натиска и упадка. Счастье и случай почти не играют роли в его открытиях. Взвзвись за тему, он не отстает от нее, пока не получит ответа. Он не разбрасывается и естественно переходит от одного вопроса к другому. У Байера совсем нет горячности и полемического задора. Даже у молодого Байера хватает выдержки после четырехлетней работы над индиго отложить в сторону эту любимую тему на целые восемь лет потому только, что Кекюло опубликовал тогда сообщение о начатых им опытах синтеза изатина. Когда за восемь лет Кекюло не удалось разрешить поста-

вленной задачи, Байер снова возвращается к прерванной работе.

Быстро осуществляет синтез изатина и самой краски и занимается затем темой об индиго, не прекращая, однако, других исследований лет 8, публикуя за это время не менее двадцати экспериментальных работ, касающихся индиго. Обладая, очевидно, прекрасным здоровьем, Байер не нуждается в длительном и полном отдыхе. Если его утомило одно, он тотчас-же принимается за другое. Так, в 1885 году после долгих работ над индиго Байер вдруг почувствовал отвращение к этой теме. Тогда он тотчас-же переходит к совсем новому вопросу. Склонность атомов углерода к образованию более или менее длинных цепей в органических соединениях несомненна, — но обладают ли этой способностью и свободные углеродные атомы?.. Нельзя ли построить длинные цепи из ациклических двойных звеньев, содержащие только на концах своих по атому водорода или другого элемента и будут ли такие цепи — $C \equiv C - C \equiv C - C \equiv C$ — по свойствам подобны другим органическим соединениям.

Нельзя ли, затем, замкнуть эти цепи в чисто-углеродные кольца? Эти образования будут, конечно, менее сложны, чем, напр., в алмазе, и позволительно ожидать, что эти новые формы углерода представятся нам прозрачными, летучими, как камфора, и сильно взрывчатыми. До взрывчатых алмазов Байер не дошел, но первую часть задачи, синтез полнациклических соединений, разрешил и, кроме того, был приведен этой работой к формулировке известной „теории напряжения“, объясняющей большую склонность углеродных цепей к образованию пяти- и шести-звенных колец.

Как экспериментатор, Байер принадлежал к числу тех химиков, любимыми аппаратами которых являются пробырка и часовое стекло. Байер делал тысячи опытов всегда с простыми приборами и в малых размерах, притом ставил их, как говорил, не затем, чтобы убедиться в своей правоте, а затем, чтобы посмотреть, как вещества реагируют друг на друга. И в малом масштабе он умел видеть много. Не даром он с удивленным возражал какому-то коллеге: „Как ваши опыты дают отрицательные результаты!.. Признаться, я никогда не сделал еще опыта с отрицательными результатами“.

Та-же характерная черта простоты уравновешенности и спокойствия сказывается и в изложении Байера, в его статьях, письмах,

речах. В лекциях своих Байер желал подражать манере своего учителя профессора математики Диршля, про которого говорит следующее: «никакого напряжения тела или духа, и все-таки он увлекал своих слушателей, которые внимали его словам почти с благоговением. Достигал он этого тем, что будил мысль в своем слушателе и давал ему время в течение лекции додумать эту мысль до конца. Так я объяснял успех Диршля и старался впоследствии по мере сил ему подражать». Как педагог, Байер всего выше ставил научное развитие студентов и больше всего боялся перегруженности их памяти чисто-опищательным материалом.

Эта болезнь заставила его между прочим выступить рядом с Вильгельмом Оствальдом горячим противником введения государственных экзаменов для химиков как университетских, так и окончивших технические школы. Вообще же по экзаменам мюнхенская лаборатория Байера считалась строгой, ибо там был в обычае так называемый „Doctorandum“, т. е. экзамен подобный докторскому, но производимый перед началом работы для диссертации.

Надо-ли добавлять еще, что при яркой талантливости Байера, его продуктивности и необычайной трудолюбии он в течение своей долгой жизни имел длинный ряд учеников, которым непосредственным общением в совместной работе открыл „новые тайны, глубокие исленительные тайны“ самостоятельного исследования? Байер создал большую школу, в которой много найдется очень громких имен. Из русских у Байера работали между прочими профессора Любавин, Гимелиан и Платьев.

В какой же общий вывод складываются впечатления от этих немногих эпизодов из биографии Байера в связи с основными чертами его физиономии, как ученого и профессора?

За последние годы очень много говорилось о немецкой организации, в особенности об организации научной, технической и химической. В организации видели причину всей немецкой стойкости, объяснение всех немецких успехов. Может быть, оно и так, но во всяком случае можно сказать, что вся эта организованность весьма недавнего происхождения. В самом деле, на протяжении одного, только правда, довольно длинного жизненного пути нашего старшего современника мы встречаем факты, для многих, вероятно, весьма неожиданные. Не удивительно

ли, что всего 60 лет тому назад город Берлин совсем не имеет еще химической лаборатории, а Берлинский университет обходится без нее и на пять лет позже! Еще страннее, что Мюнхен, эти „немецкие Афины“, не чувствует потребности в лаборатории даже в 1875 году. В лабораторию Кёнигсберга Байер не решается поехать, как в опасную для здоровья, а в Гейдельберге, где давно уже имелся прекрасный химический институт, в нем не находится места для таких ученых, как Кекуле и Эрленмейер, принужденных искать приюта в каких-то кухнях и сараях. Эти факты уже достаточно красноречиво характеризуют незавидное положение тогдашних экстраординарных профессоров да и самой их науки, столь много обещавшей органической химии, которая, по словам Байера, была тогда в Германии „без приюта и покровительства“. Хорошо гармонирует с этим и вознаграждение профессора Берлинского ремесленного института в 1800 марок, которое ученому не хотят увеличивать даже и после десятилетней службы, сознательно толкая тем зарекомендовавшего уже себя ученого по призванию на скользкий путь расплывающего силы совестительства. Интересно и вмешательство властной руки в академическую жизнь. В новом ремесленном институте профессора назначаются по протекции, при чем одолевает протекция кронпринца, и совсем было уже назначенный Штальшмидт уступает дорогу Байеру. В Берлинском университете благожелательный министр хлопочет об учреждении самостоятельной химической кафедры на медицинском факультете, и Байер едва не попадает на эту кафедру вопреки желанию факультета, но министр падает, и все дело с этой кафедрой затягивается на 30 лет. С другой стороны, в то время как декан и, следовательно, факультет Марбургского университета предлагают Байеру наследовать кафедру Кольбе, волею курфюрста на это место сагается другое лицо.

Разве это все не изрядно организации, и как много здесь нам знакомого и еще близкого! И как скоро все переменялось! Этим можно пожалуй и утешаться, так как надежда на скрую перемену теперь пока единое наше утешение.

Однако можно подумать и о другом. Несовершенства и изъяны были, однако, человек все же твердо прошел длинный жизненный путь, до конца развернув данный Богом талант, и, неустанно работая всю жизнь, сохранил полное духовное и физическое здо-

ровье. На краю могилы он спокойно мог бы сказать, что прожил свою жизнь так, как хотел, как мог и как был должен. И ведь Байер не исключение, от других он отличался талантом, не судьбою... Невольно приходит в голову, не слишком ли уж много мы говорим об организациях и не слишком ли мало и вскользь заглядываем внутрь человека,

мало ценим великое счастье ясно и во время сознательного призвания, всеокрушающую силу неустанным трудолюбием и выдержки, эту неувертливую волю к действию, рождаемую из неостывающей любви к избранному долгу. Организация, конечно, сила. Но ведь только сильные и здоровые духом люди создают здоровые и стойкие организации.



Новости заграничной биологической литературы.

(1914—1920 г.).

II.

Во всех сводках по наследственности довольно подробно излагается теория наследования пола, называемая по имени ее основателей—теорией Моргана-Гольдшмидта. По этой теории пол является таким же менделирующим признаком, как и все другие признаки, входящие в состав организма, причем обычное отношение полов 1:1 объясняется тем, что одна из скрещивающихся особей является по отношению к фактору пола гетерозиготной ($Mm = \text{♀}$), другая же гомозиготной ($MM = \text{♂}$); как известно, при скрещивании гетерозиготы с гомозиготой и получается требуемое отношение. Вторым пунктом этой теории является допущение, что факторы женского пола имеются у обоих полов, главное же различие заключается в поведении фактора M , следовательно $\text{♀} = FFMm$ и $\text{♂} = FFM =$ так называемый тип Абрахама или женской гетерозиготности¹⁾. Развитием этой теории являлось объединение данных менделистического анализа и цитологических исследований; носителем гетерозиготного фактора пола—в данном случае M , является X —хромосома, и особь, получающая одну X —хромосому, т. е. один фактор M , становится самкой, получающая же две X —хромосомы, два фактора M , становится самцом.

¹⁾ Назван так по характерному примеру—бабочки Абрахама; встречается кроме того у других бабочек, кур и вообще у птиц. Другим типом наследования пола является случай, называемый мужской *Drosophila*, тип мужской гетерозиготности; в этом случае формулой FfM обозначается гетерозиготный состав самца, а формулой FFM гомозиготный состав самки. По этому типу пол наследуется у мух, клопов, млекопитающих и, повидимому, у человека. В дальнейшем речь будет идти исключительно о типе женской гетерозиготности, но совершенно то же самое можно применить и к мужскому типу, соответственно изменив формулы.

В самое последнее время мы встречаемся с дальнейшим развитием этой теории в большой работе того же Гольдшмидта²⁾, в которой он делает попытку соединить вместе менделистическую, цитологическую и физиологическую гипотезу наследования и определения пола. Помимо теоретической стороны вопроса, громадный интерес представляют сами по себе те опыты, изложение которых составляет суть настоящей вышеупомянутой работы; (общие соображения развиваются в другой печатающейся книге³⁾).

В результате своих многолетних опытов Гольдшмидт вполне точно установил следующее: при скрещивании довольно обыкновенных в Средней Европе и у нас на юге бабочек непарного шелкопряда *Lymantria dispar*, отличающегося резко выраженным половым диморфизмом, с расами этого же шелкопряда, привезенными из Японии, (*var japonica*), смотря по направлению скрещивания, получаются различные результаты: комбинация европейских самок с японскими самцами ничем особенным не отличается; при скрещивании же европейских самок с японскими самцами первое поколение представляет довольно нестройную картину: оно состоит из нормальных самцов и весьма своеобразных самок—решилительно во всех признаках, начиная с формы усиков, характера чешуек, рисунка крыльев, строения копуляционных органов, кончая половой железой, наблюдаются все ступени постепенного превращения нормальных самок в самок; подобных превращающихся самок Гольдшмидт называет интерсексуальными или промежуточнополовыми; в прежней литературе такие особи фигурируют под названием гинандроморфов. Наиболее интересными моментами являются: превращение личинки сперва в гермафродитную железу и затем в семенник со вполне развитыми спер-

²⁾ Untersuchungen über Intersexualität. Arch. f. Entwickl. Mech. 43, 1920.

³⁾ Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung.

матозоидами, и одновременная полная шкала соответственного превращения инстинктов. При подборе подходящих рас, при скрещивании „очень слабых“ европейских самок с „очень сильными“ японскими самцами—первое поколение оказалось сплошь (100%) состоящим из самок, т. е. все особи, которые должны были бы развиться самцами, оказались превращенными в самок. В других сериях опытов, в результате некоторых новых комбинаций, Гольдшмидт удалось добиться превращения самок в самок (интерсексуальные самцы), при чем в наиболее удачных случаях выведенное потомство состояло из 100% самок. Гольдшмидт выяснил, что многочисленные местные „расы“ пепарного шелкопряда можно расположить в известные ряды по степени их „силы“ и, варьируя комбинации отдельных рас, оказалось возможным по желанию получить поколения, которые состояли или из одних самок, или из одних самок, но чаще — из различных переходных ступеней между двумя полами.

Исходя из этих опытов, Гольдшмидт построил первоначально теорию „потенциальности“ половых факторов, приписав им различную „силу“, проявляющуюся при определении пола. В новом изложении гипотеза эта подверглась значительной переработке и, благодаря этому, сильно выиграла в своей стройности и приемлимости. Теперь она носит название „количественной“ теории наследования и определения пола. Вкратце, проблема интерсексуальности, а следовательно и проблема наследования пола сводится к следующему. Нормально каждое оплодотворенное яйцо содержит оба половых фактора F и M. Эти факторы являются, по всей вероятности, энзимами; продуктом этих энзимов будут специфические гормоны, которые обуславливают проявление той или иной половой дифференцировки. Энзим женского пола (FF) наследуется по материнской линии (вероятно протоплазматич) и находится решительно во всех яйцах—и в будущих мужских, и в женских; мужской энзим привносится X—хромозомой сперматозоида. Механизм наследования пола состоит следовательно в том, что те яйца, которые разовьются в самок, получают (говоря на языках различных теорий наследственности) две X хромозомы, два фактора M (MM), две порции мужского энзима; те же яйца, которые разовьются в самок, получают одну X—хромозому, один фактор M (Mm), одну порцию мужского энзима. И вот, механизм наследования пола заботится о том, чтобы в самом начале развития противопоставить постоянному количеству женского энзима одну или две порции мужского. Эти количества, порции или „кванты“, как их называет Гольдшмидт, дозированы таким образом, что постоянная порция женского энзима (FF) как бы более концентрирована, чем одна порция мужского (Mm), вследствие чего гормоны женской дифференцировки продуцируются быстрее, мужские гормоны не успевают проявить своего действия, в то время как женские уже заканчивают определение женского пола и его признаков, и в результате подобной комбинации развивается самка. Обратно, две порции мужского фермента сильнее постоянной порции женского (MM > FF), соответственно мужские гормоны выделяются скорее и превращаются самец. Следовательно, в механизме определения пола при помощи X—хромозомы мы имеем механизм, который идеально разрешает проблему: как получить строго определенный пол—самца или самку—в результате

двух реакций, протекающих рядом и со взаимно конкурирующими скоростями.

Однако, такой результат получается лишь до тех пор, пока мы имеем дело только с одной расой, в которой, как абсолютные, так и относительные количества („кванты“) энзимов принадлежат к числу наследственных расовых признаков, а потому постоянны. В различных же расах абсолютные количества энзимов могут быть различны, но пока в пределах этих рас сохраняется правильное отношение F : M, мы никаких особенностей в наследовании пола не наблюдаем. Но как только для скрещивания берутся расы с различными абсолютными количествами ферментов, правильное отношение F : M нарушается и мужской фермент может оказаться слишком концентрированным по сравнению с женским, даже в своей ординарной порции, т. е. уже Mm может стать сильнее, чем FF. Гормоны более концентрированного фермента образуются слишком быстро, их действующая доза достигается еще во время развития особи и наступает картина женской интерсексуальности, т. е. все самки оказываются в большей или меньшей степени превращенными в самок. Интерсексуальная самка, следовательно, является такой особью, которая до определенного пункта своего развития образует все признаки своего генетического, т. е. прирожденного пола, а с этого момента, несмотря на то, что ее генетический состав остался тем же самым, она внезапно перестает быть самкой, приобретает большее или меньшее количество, или полностью, все мужские признаки и заканчивает свое развитие как самец. И тот момент развития, когда одна порция мужского фермента получает перевес над двумя порциями женского, является поворотным пунктом: чем сильнее мужской фермент, тем скорее он продуцирует свой гормон, тем раньше наступает поворотный пункт и тем большее превращение одного пола в другой мы будем иметь перед собой. Если органы, которыми женский пол отличается от мужского, уже закончили свое физиологическое развитие и не поддаются изменению, то они и остаются женскими, в противном же случае они превращаются в мужские. Понятно, что, чем раньше наступает этот поворотный пункт на стадии куколки и на разных возрастах гусеничной жизни, тем большее количество органов окажется превращенным, тем быстрее становится вышший вид получающейся бабочки; и в тех случаях, когда он падает на период эмбрионального развития, мы имеем полное превращение всех генетических (прирожденных) самок в самок. Чем позднее закладывается какой-нибудь орган, тем скорее он подвергается воздействию противоположного гормона, и все органы превращаются в обратном порядке по сравнению со своим эмбриональным (личиночным) развитием: усики, форма и окраска крыльев, брешка, копуляционные органы, половая железа и т. д. Наиболее интереснейшие самцов получают аналогичное объяснение только в этих опытах большая или меньшая степень превращения самок в самок обуславливается большей или меньшей концентрацией постоянной женской порции энзима FF (FF делается > MM).

Отсюда становится вполне понятной пестрая вышняя картина интерсексуальных особей, на первый взгляд совершенно необъяснимая, но при помощи наследственного анализа получающаяся вполне точное и красивое освещение. В основе остроумных соображений Гольдшмидта лежат бес-

численные опыты, произведенные в трех частях света: в Европе (Германия), Азии (Япония) и С.-Америке (Масачусетс); мы можем отметить, что материал, собранный за 10 лет экспериментальных работ, образует коллекцию приблизительно в 75000 экземпляров бабочек.

Принципиально проблема наследования и определения пола (для бабочек) Гольдшмидтом разрешена. Но данный объект не разъясняет всех трудностей вопроса: дело в том, что у насекомых нет локализованного органа, которому мы могли бы приписать роль железы со внутренней секрецией; во всяком случае, соответственные половые гормоны не выделяются половой железой, как у высших животных; независимость вторичных половых признаков доказывается всеми предыдущими опытами с пересадкой личинок у гусениц и, между прочим, последней работой Кэпота — для той же бабочки *Lymantia*. Для выхода из этого затруднения, Гольдшмидт делает предположение, что гормоны половой дифференцировки вырабатываются всеми клетками тела. Чего либо необычного в допущении этой гипотезы нет, так как еще в 1906 г. Смит предложил подобное же объяснение для понижения картины внешнего изменения, вызываемых паразитарной кастрацией ракообразного *Diastus sanguinolentus*; у вполне кастрированных самцов внешне же женские признаки возникают при полном отсутствии семенника, половая железа регенерирует значительно позднее и уже как гермафродитная. По Смигу дифференцировка и червичных и вторичных половых признаков у ракообразных зависит от одного общего фактора, который находится во всем теле животного в виде особого „формообразующего вещества“, сходство которого с половыми ферментами Гольдшмидта невольно бросается в глаза.

При новой формулировке теории наследования пола отпадает так называемая „проблема наследования вторичных половых признаков“. Эти признаки теперь естественно распадаются на две категории: часть их наследуется вместе с полом (наследственность, ограниченная полом, *sex linked characters*) только потому, что они расположены в той же самой X — хромозоме, как и фактор (энзим) пола, но фактически с полом они ничего общего не имеют. Другая же часть признаков действительно стоит в связи с полом и развивается под контролем соответствующих гормонов (обычное понимание вторичных половых признаков, *sex-limited characters*); каждая особь потенциально обладает признаками обоих полов, но какие из них разовьются, мужские или женские, определяет гормон реализующегося пола. Поэтому мы имеем теперь только одну проблему — проблему генотипического состава особи, из которой с логической необходимостью вытекают соответствующие вторичные половые признаки.

Из опытов Гольдшмидта ясно вытекает, что у бабочки *Lymantia* мы обладаем возможностью перепределиния²⁾ заранее определенного пола, т. е. первый точный случай экспериментального доказательства так называемого эпигамного (после оплодотворения) определения пола, возможность которого до последнего времени многими оспаривалась³⁾.

Другой случай эпигамного определения пола приводит Бальтцер (1914) для известного своим половым диморфизмом червя *Boopis*. Изначала личинки этих червей в половом отношении индифферентны (скрытые гермафродиты). Свободно плавающие личинки превращаются в самок, осевшие на хобот взрослой самки — в самцов, насильственно же удаленные с хобота дают гермафродитов разных степеней, в зависимости от длительности пребывания личинок на хоботе. Вероятно, в период оседания, гормоны самок воздействуют на организм гермафродитной личинки, подавляя развитие женских зачатков и пробуждают к развитию мужские. Параллель с опытами Гольдшмидта невольно напрашивается сама собой.

Проблема эпигамного переопределения пола у лягушек, над которой так много работали Пфлюгер, Борн, О. Гертинг, Кушакевич, в самое последнее время Витши (1914), которым как будто удавалось вызвать полный сдвиг полов, ныне получает совсем иное освещение. Все авторы принимали гермафродитную природу молодых лягушек на основании нахождения в семенниках особых крупных клеток, которые описывались ими за рудиментарные яйца. Леви (1920) проследил происхождение этих клеток и выяснил, что они в половом отношении совершенно индифферентны. Их первое появление приходится отнести на самые ранние стадии развития гонады, когда некоторые клетки от неизвестных причин, путем amitotических делений, становятся многоядерными, подавленное деление клетки составляет эти ядра слитые в одно (Леви описывает все стадии этого процесса) и, в результате, мы имеем крупную одноядерную клетку, которую все авторы описывали за рудиментарное или abortивное яйцо. Такие же яйценодобные клетки Шмидт (1919) нашел в энтерохиме древесной лягушки.

К той же категории эпигамного определения (точнее переопределения) пола следует отнести, по моему мнению, и старые опыты Штейнаха над морскими синичками и брысками, в которых ему удалось превращать, путем трансплантации личинок или семенников, соединенной с предыдущей кастрацией, самцов в самок (феминированные самцы) и самок в самцов (маскулированные самки). Подобные же опыты были в последнее время проделаны Брандесом над олелями и Гуделем над курами. Последний автор оперировал с коричневыми легорнами; на петухах кастрация не отражалась, куры же становились петухоперыми. Это значит, что мужские признаки были уже у кур, но только в скрытом виде; их проявление, по мнению Гудэли, мешал особый задерживающий фактор, находящийся в яичнике — удаление же железы позволило за собою устранение действия этого фактора. С развитием этих опытов мы встречаемся у Моргана. В некоторых культурах кур попадаются особые „куроперые“ петухи, без хохла на затылке и без характерных хвостовых перьев. При скрещиваниях, куроперость доминирует над обычным одеянием. Но наиболее интересный эффект наблюдался в связи с кастрацией: при удалении железы у куроперого петуха, он в полной степени развивал все отсутствовавшие до этого мужские вторичные половые признаки.

²⁾ В нашем реферате об интерсексуальности („Природа“ 1919, № 4—6, стр. 276) вкратце отмечал, совершенно неясно для смысла статьи: во второй строчке от конца заметки напечатано: „Гольдшмидт

падает . . . возможным . . . и предопределять заранее определенного пол у бабочек“, тогда как должно было быть набрано: „переопределять“.

Цитология наследственности, оперирующая с X—хромосомами, для большинства объектов связывает момент определения пола с моментом оплодотворения (сингамное определение пола). Классический объект третьего типа — протамидог определение пола — морской червь *Diporhilius*, подвергся новому исследованию. Как известно, у этого животного в откладываемых им кокопах имеются крупные яйца, дающие самок, и мелкие, дающие самцов, т. е. пол predetermined еще до оплодотворения. Нахтсхейму (1919) не удалось найти никаких морфологических причин равней дифференцировки яиц в период их созревания, а также никаких воздействиями не удалось ему сдвинуть заранее определенную тенденцию; у природы тех внутренних раздражений, которые заставляют яйцеклетку стать мужской или женской, Нахтсхейм остерегается высказать какое-нибудь определенное мнение.

К работам по цитологии наследственности непосредственно примыкают работы, касающиеся процесса сперматогенеза и овогенеза, выясняющие судьбу и строение хромозом и т. д. В этой области сделано очень много и целые томы специальных журналов¹⁾ заполнены работами о хромосомах. Все эти статьи почти чисто описательного характера и для более общих соображений дают немного. На фоне подобных морфологических работ выгодно выделяется одна экспериментальная работа Р. Гольдшмидта (1918). Этот автор применил к изучению процесса сперматогенеза у бабочки *Samia* метод культуры тканей и наблюдал *in vitro* (под покровным стеклом) все детали сложного процесса превращения спермия и этим доказал, что многое из наблюдаемого на препаратах удается обнаружить и в живом состоянии. Кроме того он проделал ряд опытов, выясняющих некоторые физико-химические условия этого процесса.

Переходя теперь к отряду экспериментальной зоологии, мы можем отметить новую книгу Дюркена²⁾, в которой автор ограничивает круг рассматриваемых им вопросов главами, относящимися к развитию организмов (экспериментальная эмбриология), в связи с которой Дюркен рассматривает и регенерацию с трансплантацией, и в вопросах наследственности, с проблемой наследования приобретенных признаков. В своих общих взглядах автор примыкает к О. Гертвигу.

Особого движения в области применения эксперимента к эмбриональному развитию организмов мы не можем обнаружить. Отдельные статьи не выходят из рамок очередных работ. Таково, напр., получение двойников у тритонов, хорошо проработанная тема, сопровождаемая отличными рисунками (Шиеман и Фалькберг, 1919).

Таковы же работы по регенерации: заметки о гетероморфозах у планарий (Н. Ланг, 1915); Узевгит (1919, 1920) изучает подробности и детали процесса регенерации при известных опытах удаления липзы у тритона. Дж. Леб (1919, 1920) на примере листьев растения *Viucorhynchum* устанавливает закон пропорциональности между массой регенерата и массой оставшегося листа.

В области изучения влияния внешних условий можно указать на работы лабораторий Пшибрама о физиологических причинах происхождения окраски у животных (ряд работ самого Пшибрама и его учеников), а также о влиянии видимых и невидимых лучей спектра на окраску куколки бабочки капустницы (Л. Брехер, 1919).

Привходящим моментом многих новых экспериментальных работ является применение в расчет положений вариационной статистики; всюду начинает проникать убеждение, что настоящая оценка опытных данных может быть произведена лишь при точном статистическом учете исходного материала и полученных результатов — будь это те же самые саламандры, гусеницы бабочек или парамедии. Применяя методы вар.—стат. анализа к менделеевским рядам, Гаугер (1920) выясняет для моногибридов, что появление нормального расщепления (дисперсии) наблюдается только в случае настоящих рядов, т. е. только тогда относительные частоты приобретают характер математических вероятностей и что тогда случай, и только случай вызывает отклонение от ожидаемых результатов. Гаугер называет сформулированное им правило „биогенетическим законом“, внося этим путаницу в содержание этого понятия. В своей работе Гаугер выводит формулы, по которым можно отличить „настоящие“ менделеевские ряды от „ненастоящих“ и, с помощью этих формул, проверять известные опыты и цифры ботанических скрещиваний (горох у Ветсона и Дэрбишайра), кукуруза у Корренса и Локка и друг.), а также и зоологических, среди которых он находит особенно много „ненастоящих“ рядов.

Проблема девственного размножения, партеногенеза, продолжает принадлежать к себе внимание исследователей. Последней сводкой является книга Винклера³⁾, который, наряду с другими учеными — Деляжем и Лебом, — особенно много сделал в фактической и теоретической разработках вопроса. Из наиболее интересных новых данных следует упомянуть о работах Дж. Леба, который, используя методом, открытым Батальоном (1912 г., угол яйца стеклянными волоском, смоченным лейкоцитами), вызвал развитие неоплодотворенных яиц лягушки; Леб (1918), усовершенствовав этот метод, получил не только головастики, как это было в опытах Батальона и Деляжа, но 20 из них он довел до взрослого состояния; при этом 15 лягушек оказались самцами, три самками, пол двух остался неопределенным. В 1919 году Леб получил еще 65 партеногенетических головастиков. Парментер (1919) исследовал цитологические отношения этого материала и выяснил, что во всех случаях было удвоенное число хромозом; регуляция гомопloidного числа в яйцевой клетке он объясняет или задержкой второго редукционного тельца при созревании, или же преждевременным разделением хромозом без деления яйцеклетки, непосредственно перед первым делением яйца; о механизме определения пола у партеногенетических лягушек он воздерживается высказать какое-либо определенное мнение.

Зато Р. Гольдшмидт, исходя из своей теории наследования и определения пола, вплотную подходит к этому вопросу. После долгих и тщательных попыток, ему удалось (1917) получить бесспорно партеногенетические формы у своего обычного объекта — бабочки *Lymantria*; среди 22-х выведенных гусениц, было 12 самцов, 7 самок, и у трех пол не удалось определить. При женской гетерозиготии этого объекта (FfMm = ♀) партеногенез без редукции должен дать одних самок, так как при этом сохраняется материнская комбинация факто-

1) Arch. f. Zell. forschung; Arch. f. mikr. Anatomie.
2) В. Dürken Einführung in die Experimentalzoologie 1919.
3) H. Winkler, Verbreitung und Ursache der Parthenogenese im Pflanzen und Tierreiche, 1920.

1) Arch. f. Zell. forschung; Arch. f. mikr. Anatomie.
2) В. Dürken Einführung in die Experimentalzoologie 1919.

3) H. Winkler, Verbreitung und Ursache der Parthenogenese im Pflanzen und Tierreiche, 1920.

ров. Если же мы допустим нормальное течение редукционного деления (которое дает яйца с Fm и Fm) и затем последующее восстановление диплоидного числа при регуляции путем рудиментарного деления хромосом перед первым дроблением яйца, то после удвоения мы получим $FFMM$ — самцов и $FFmm$ — самок, если только последняя комбинация вообще способна к существованию. Поэтому, при частичном партеногенезе у бабочек вероятно имеют место оба процесса.

С совершенно другой стороны подходят к жизни партеногенеза у лягушек Гертвиги (младшее поколение — Паула и Гюнтер). Опыты П. Гертвиг (1913) над воздействием лучей радия и других ядовитых веществ на сперматозоиды лягушек нам были уже известны: облученный сперматозоид сохраняет способность проникновения в яйцо, дает, так сказать, толчек к его развитию, но слияния ядер не происходит. Ядро сперматозоида разрушается и яйцо развивается партеногенетически, с гаплоидным числом хромосом. В 1916 г. тот же автор исследовал влияние радия на развитие зародышей тритонов и рыб и получил те же результаты.

Г. Гертвиг (1918) перисследовал вопрос о скрещивании у лягушек, проверил старые опыты Пфлюгера и Борна и установил, что настоящие, нормальные гибриды получаются лишь при оплодотворении яиц жабы *Bufo communis* спермой *B. viridis* и яиц *Rana arvensis* спермой *R. fusca*. Все же другие скрещивания дают только „ложных“ гибридов; автор указывает, что в этих случаях в яйцах можно установить присутствие только материнского хроматина. При подобных скрещиваниях появляется два типа личинок: 1) карликовые личинки, всегда слегка патологические и никогда не достигающие значительного возраста; они обладают гаплоидными ядрами и неурегулированным числом хромосом; (Главный критерий гаплоидности — измерение величины ядер) и 2) нормальные, диплоидные личинки, но только материнского типа; в последнем случае чуждая сперма, подобно сперме, облученной радием, дала толчек к развитию, но слияние ядер не произошло, яйцо развивалось чисто партеногенетически, с последующей регуляцией числа хромосом.

К этим опытам примыкает работа Бовери, опубликованная после его смерти (1918). Прежние опыты этого автора над оплодотворением мерогонических (безядерных) обрывков центрифугированных яиц одного рода морского ежа спермой другого рода вошли уже во все учебники биологии, как пример возможности замещения ядра яйцеклетки ядром семенной клетки, однако уже в свое время они встретили ряд возражений. В последней работе Бовери сам указывает на источник ошибок своих предыдущих исследований, а именно — оказывается, что обрывки, считавшиеся им безядерными, на самом деле содержат ядра — или в виде хроматина лопнувших при центрифугировании ядер, или, благодаря особому процессу слияния ядра яйца после редукции из так называемых частичных ядер (карномеров), именно из этих последних, и они легко могли ускользнуть от наблюдения в безядерных обрывках. В своих новых опытах Бовери определял происхождение ядер путем измерения их величины; пользуясь своим прежним методом он все же получил, бесспорных карликовых личинок — но только при скрещивании двух близко родственных родов морских ежей (обрывки яйца *Paracentrotus* и сперма *Paracentrotus*). Во всех же остальных скрещива-

ниях удалось получить только первые стадии развития. Следовательно, только у близких форм ядро сперматозоида может заместить в безядерном обрывке яйца материнское ядро и побудить его к партеногенетическому развитию (пример так называемого „мужского“ партеногенеза). Отсюда Бовери заключает, что в отношениях плазмы и ядра можно установить два периода: в первый период — развитие определяется плазмой яйца и оно может приступить к дроблению при гетерогенном, любом типе отцовского хроматина, необходимо только наличие толчка. Но во втором периоде (начиная с гастрюляции) на первый план выступают специфические свойства хромосом, протоплазма для своего дальнейшего развития требует хроматина совершенно определенного качества, а также и хроматин требует соответственно настроенной протоплазмы; при несовпадении этих условий, развитие останавливается. Отсюда вытекает, что протоплазме следует приписать в факте наследования более глубокую и специализированную роль, чем это обыкновенно делается.

В заключение мы немного остановимся на отделе протозоологии. Эта обширная область за последнее время крайне сильно разрослась; она имеет свои собственные журналы, посвященные изучению простейших вообще и специально паразитических, и для своего обзора требует особого реферата. Из сводок в этой области мы отметим новые издания книг Дюфлейна, Гартмана и новую большую сводку Цимана о малярии¹⁾.

Из жизни простейших мы рассмотрим только два явления: во первых, вопрос о потенциальном бессмертии и о значении процесса конъюгации у инфузорий, и во вторых, вопрос о наследственности в приложенных к простейшим.

Как известно, Вейсман и Бюкли уже давно высказали гипотезу о потенциальном бессмертии простейших. Сущность вопроса сводится к следующему: простейшие обычно размножаются бесполом путем и у них нет разделения на соматическую смертную часть тела и половую, бессмертную. Поэтому ни о каком старении сомы у простейших говорить не приходится и они могут бесконечно размножаться без полового процесса. Наблюдения Вудрефа, опубликованные еще до войны (1914), казалось, подтверждали правильность этого взгляда, так как ему от одной парамедии в течение шести лет удалось вывести около четырех тысяч поколений парамедий, постоянно отсаживая одну из разделившихся особей, при чем никакого вырождения инфузорий он не обнаружил. На основании этого факта, а также и своих личных наблюдений, Калкинс и Грелори (1913) пытались установить наличие особых конъюгирующих и некоонъюгирующих рас, отвесив к последним и знаменитую линию Вудрефа. Однако, эта линия внезапно опрокинула все теоретические построения: после 6 лет и 7 месяцев культуры, после 4102 поколений, она все же проконъюгировала (Вудреф, 1914). Следовательно, каждая раса может конъюгировать, необходимо только уловить подходящий момент в жизни расы и подходящие условия.

С другой стороны было много наблюдений, которые указывали, что после ряда делений у пара-

¹⁾ Doflein — Lehrbuch der Protozoenkunde 1916. Hartmann, Protozoologie 1915. Hartmann u. Kisskalt Pathogenen Protozoen. H. Ziemann Die Malaria 1917.

мечий неизбежно наступает позыв к конъюгации, иногда переходящий в настоящую конъюгационную горячку. Еще Мопа подметил, что, несмотря на усиленное питание, парамедии в культурах начинают вырождаться и что только наступающая конъюгация спасает культуру от гибели; отсюда он и приписал этому процессу омолаживающее или обновляющее значение. Более поздние исследования Калкинса выяснили, что при содержании культур инфузорий в замкнутых сосудах, благодаря ли накоплению вредных продуктов обмена веществ, или в силу нарушения правильного отношения ядра к протоплазме (по Гертвигу), неизбежно наступает период угнетения, который он назвал депрессией, ведущий к вырождению культуры. Из этого состояния инфузории могут быть выведены или конъюгирующей, как это было у Мопа, или же — встряхиванием, прибавлением различных химических веществ, свежего сеного настоя и т. д.

И в это наблюдение работы последних лет внесли известный корректив, позволяющий в настоящее время связать данные о бессмертии инфузорий и данные о депрессии. Сущность страдания депрессивного состояния оказалась лежащей значительно глубже. Вудреф и Эрлман (1914) выяснили, что во время депрессии, а именно на стадии замедленного темпа делений макронуклеус распадается и исчезает, микронуклеус делится дважды, часть этих продуктов тоже гибнет, оставшаяся же четверть снова делится и дает новый макронуклеус и микронуклеус. Следовательно, здесь мы имеем дело с теми же самыми процессами, как и при конъюгации: здесь происходит аналогичное освежение ядерного аппарата, но только при отсутствии обмена ядрами, следовательно девственным или партеногенетическим путем. В этом нормальном реорганизационном процессе ядерного аппарата, без слияния клеток, Вудреф и Эрлман желают видеть половой процесс *suu generis* и дают ему название эндомиксиса, так как в данном случае отсутствует редукция хроматина, характерная для партеногенеза. Однако Р. Гертвиг (1915) справедливо указал, что во время этого процесса вполне осуществлены все условия для так называемого диплоидного или соматического партеногенеза (без редукции), и вновь повторив свои старые и уже забытые наблюдения 1889 года, которые им уже в то время были истолкованы, как пример партеногенеза, он нашел полное совпадение своих данных с данными Вудрефа и Эрлман. Такое же толкование этому процессу дает в своей новой работе и Иоллос (1916).

Точные исследования Вудрефа и Эрлман, произведенные на большом материале, не только дали ясную картину партеногенеза, но доказали также его правильное появление у различных линий парамедий: он неизбежно наступает через каждые 40 — 50 делений или 25 — 30 дней жизни. Новые данные Эрлман (1916) и Иоллос (1916) показали, что значительная часть «депрессивных» картин изменения ядерного аппарата представляет собою стадии типичного партеногенеза. Но в то время, как Вудреф и Эрлман предполагают, что весь процесс реорганизации вызывается внутренними причинами, обуславливающими правильную ритмичность явлений, Иоллос указывает, что воздействием внешних условий можно вызвать партеногенез экспериментальным путем на любой жизненной стадии парамедий; в нормальном цикле инфузорий осуществление реорганизации можно немного отложить, но подавить ее никогда не удастся. Итак, в жизненном цикле парамедий мы можем в насто-

ящее время различать следующие типы размножений: 1) бесполое, путем поперечного деления и 2) половое — путем конъюгации и партеногенеза.

Сопоставляя данные Вудрефа и Эрлман с проблемой бессмертия простейших, Р. Гертвиг заключает, что теория Вейсмана и Бишля после этик работ естественно отпадает. Сами Вудреф и Эрлман ставят решение этой проблемы в зависимости от неизбежности или избыточности партеногенеза. Иоллос полагает, что инфузории вообще мало пригодны для решения этой проблемы, так как у них жолько микронуклеус обладает потенциальным бессмертием в смысле Вейсмана, а его можно сравнить с зародышевой плазмой высших животных.

Объектом, к которому подобное возражение не подходит, по мнению М. Гартмана (1917), является один из колониальных жгутиконосцев — *Eudorina elegans*. Ему удалось в течение 2½ лет вывести 790 поколений этого организма; при этом никакой депрессии, никакой клеточной или ядерной реорганизации, а также никакого полового процесса, обычно бывающего не менее раза в год, не наблюдалось. Следовательно, значение процесса оплодотворения надо искать не в омоложении или регуляции клетки, а в чем то другом. Но тем не менее, по Гартману, о проблеме бессмертия можно говорить только по отношению к замкнутым биологическим системам, какими являются многоклеточные индивидуумы и большинство простейших. А для открытых систем, которые представлены растениями и может быть некоторыми простейшими, вопрос о том, стареют они или нет, смертны они или бессмертны, вообще не имеет смысла.

В заключение мы остановимся еще на вопросе о наследственности у простейших. Можно ли воздействием внешних условий вызвать в теле простейшего такие новые изменения морфологического строения или физиологического состояния, которые стали бы наследственными, т. е. можно ли подучить у низших организмов мутацию? Уже в одной из своих прежних работ Иоллос определенно (1913) ответил, что все изменения «мутационного» характера (у инфузорий, бактерий и т. д.) не имеют наследственного постоянства и через большой или меньший промежуток времени неизбежно исчезают. В отличие от настоящих мутаций, сущность которых должна лежать в области изменений генолитического состава, он назвал их длительными модификациями. Свои личные опыты Иоллос производил над парамедиями, приучая последних к температурам и мышьяку. Теперь, в связи с учением о реорганизации ядерного аппарата, он поставил ряд новых опытов над влиянием солей кальция на темп делений парамедий. Понижение темпа делений, вызванное пребыванием в Ca NO_3 , сохранилось и после переноса инфузорий в чистую среду; мало того, в некоторых линиях оно не исчезло и после нескольких партеногенезов, а в некоторых даже после конъюгации, но в конце концов, после некоторого числа простых вегетативных делений, это приобретенное изменение все же исчезло. В ряде очень точно проконтролированных опытов, Иоллосу удалось установить интереснейший факт, что для восстановления нарушенной внешними условиями нормы, т. е. для устраниния более или менее глубокого изменения в конституции простейшего, требуется — при известной продолжительности времени, т. е. большом числе простых делений, или повышении процессов внутри тела инфузорий (партеногенез, конъюгация), или же частая и резкая смена внешних условий. Иоллосу удалось даже определить соотношение между всеми этими про-

дессамп; оказывается, что накопление 30 или 40 вегетативных делений по своей восстанавливающей силе соответствует одному партеногенезу, а 3—6 партеногенезов (т. е. 100—200 делений) одной конъюгации. И в тех случаях, когда для устранения длительной модификации оказались бессильны и партеногенез, и конъюгация — накопление многих вегетативных делений все же взяло в конце концов верх.

Отсюда возникает совершенно иной взгляд на самую природу длительных модификаций. Если они сохраняются месяцами и — в ряде случаев — годами, то они сохраняются не в ядре, так как они остаются и после искушения и макро и микроуклеуса, а только в протоплазме. С одной стороны, это не исключает возможности появления длительных модификаций, обусловленных изменениями в характере ядерного вещества, но они неизбежно исчезают после половых процессов; к этому типу принадлежат прежние мышьковские опыты Холлоса. С другой стороны, это вовсе не исключает возможности нахождения у простейших и настоящих мутаций, основанных на изменениях генотипического состава. Следовательно, у парамедий допустимы три типа изменений в отдельных линиях: 1) длительные модификации ядерного характера, 2) длительные модификации протоплазматического характера 3) и может быть, настоящие мутации.

Эта гипотеза дает возможность несколько ближе подойти к пониманию роли протоплазмы, в переносе „наследственных“, по не менделеевских признаков у высших организмов. Может быть в категории модификаций протоплазматического характера можно будет отнести длительные модификации, полученные в Вольтерском в опытах над дафниями, а также некоторые другие, пока еще не многочисленные примеры других авторов. (И может быть, по нашему мнению, и случаи доказанного „наследования приобретенных признаков“ у Каммерера и друг.)

Для того, чтобы точнее определить понятие о генотипическом изменении зародышевой плазмы и чтобы избежать распылчатого термина „прогрессивная мутация“, Лемани (1920) предлагает пользоваться термином „аллогония“, предложенным Рейке в 1915 г. Аллогония — это изменение, превращение или новообразование гонов без гибридной перемешивания родительного комплекса. У низших организмов (простейшие, бактерии) гоны отсутствуют, поэтому путем скрещивания невозможно получить представление об их генотипическом составе, а следовательно и о постоянных мутациях, аллогониях вряд ли можно будет говорить. Все изменения простейших происходят обычно в индивидуальных линиях или же в клонах, каких геллер называют (клон — потомство одной особи, полученное от нее бесполом путем, в результате ряда делений), почему Лемани и предлагает называть их „метаклонами“.

От многих русских научных работников приходится часто слышать такие слова: „пропадает охота работать, когда не знаешь, что может быть на Западе все то, что мы делаем, давно уже проделано и вам приходится или перескрывать уже открытые истины, или повторять запыленные работы европейских ученых“. Известная справедливость в этих утверждениях есть, однако, по существу взгляд этот вряд ли правилен. Конвергенция в течениях научной мысли наблюдалась и раньше — вспомним хотя бы одновременное новооткрытие законов Менделя Де-Фризом, Корренсом и Чер-

маком), также бывали и совпадения в самых фактических данных, но это несколько не умаляет ценности параллельных научных работ.

Не вдаваясь в подробности, мы напомним о совпадениях в книгах, затрагивающих проблемы эволюции — О. Гертвига, Гетера (о значении делеобразности)¹⁾ и крупный труд нашего русского ученого А. Берга (помогенез). Связь между эволюцией и последовательностью, значением укладений в изменчивости растений, совпадение данных генотипического анализа грызунов и других форм, многочисленные данные чисто фактического характера — всему этому мы могли бы найти целый ряд параллелей и в немецких, и в англо-американских, и в русских, к сожалению, по большей части еще не опубликованных работах.

Следы войны и влияние ее современности не могли не отразиться даже и в биологических работах, несмотря на их кажущийся специальный характер. Так, мы можем отметить повышение интереса к вопросам наследственности у человека, к проблемам евгеники, к значению фактора отбора в жизни человеческих обществ; мы имеем научные подходы к изучению биологических влияний мировой войны на человечество. Так, в Копенгагене одно общество, основанное некоторым „дальновидным“ русским социологом (имя не указано) еще во время войны, выпускает особый журнал, посвященный выяснению последствий войны. В журнале рассуждения по биологии²⁾ в каждом номере можно найти статьи и рефераты по тем же самым вопросам. Становятся слышимыми голоса о пересмотре с биологической точки зрения самих устоев социального строя человечества, о пересмотре морали и этики в вопросах об улучшении человеческого рода — по мы не можем здесь входить в подробное рассмотрение этих проблем. О значении отбора в жизни человечества говорит новое, сильно переработанное издание прекрасной книги Шалльмейера „Наследственность и отбор“ (1918). Только современные политико-социальные условия могли вызвать появление таких книг, как работы Х. Холлера — „Общая биология, как основа мирозерцания, жизни и политики“; известного русской публике физиолога М. Ферворна — „Биологические направления государственной организации“³⁾ Меткальфа — „Дарвинизм и нация“. Духом отрицания и к социализму, и к парламентаризму насковзь пропитана большая книга Цяглера „Наследственность в биологии и социологии“.⁴⁾ Автор, известный уже и раньше своими политическими и выступлениями, стоит на своей прежней и антисоциальной и антидемократической точке зрения; изложив общие основы учения о наследственности и, в частности, наследственности у человека, он переходит к рассмотрению социальных отношений, беря за основу биологическое неравенство людей. Несмотря на специфический дух книги, она все же интересна, как первая крупная работа в этой области со времени Спенсера, и самое появление ее на свет, и требования, выставляемые им, чтобы социальные

¹⁾ K. Peter. Die Zweckmässigkeit in der Entwicklungsgeschichte.

²⁾ Archiv für Rassen u. Gesellschaftsbiologie. Archiv für Rassenhygiene. Archiv für Sozialhygiene.

³⁾ H. Høller. Allg. Biologie als Grundlage für Weltanschauung, Lebensführung u. Politik. 1919. M. Verwor. Biologische Richtlinien der staatlichen Organisation 1917.

⁴⁾ Schallmeyer. Vererbung u. Auslese 1918.

политики были бы прежде всего биологами (такое же требование выставил еще в 1915 г. Бетсон)— все это является безусловно знаменем переживаемого времени.

Из отдельных, разбросанных замечаний, из некоторых фраз, мы можем составить себе представление, как сильно был затронут мир научных пелецких работников войною. То тут, то там, рядом с фамилией автора стоит крест, а в примечании мы читаем, что талантливей и многообещающий ученик или товарищ погиб во время атаки неприятельских позиций. Указания на место сбора материала: Инские болота (малаязия), Белорусская пуша (зубры), Черноморский берег Румынии (пшантош), Ита-льские равнины (шелководство), пустынные возвышенные пагорбы Малой Азии (систематические сборы)—говорят нам о том, куда война забрасывала университетских работников. Из тех авторов, о которых мы упоминали в нашем обзоре, Роза Эрджан (1920) жалуются на американский шовинизм; автор, преподававший в одном из американских университетов, был подвергнут заключению; ей было позволено писать свою работу только на английском языке и только английский манускрипт было разрешено взять с собой в Германию. Интересна судьба Р. Гольдшмидта. Для выяснения истинной природы интерсексуальных бабочек, получаемых от японской расы *Lumantia*, он отправился на родину этой расы, в Японию; с началом войны он вынужден был перебраться в Америку, где продолжал свои интереснейшие исследования. Когда же в войну вступила и Америка, он был посажен в концентрационный лагерь; из-за невозможности сношения с внешним миром, погиб целый ряд ценнейших и незаменимых культур и в своей работе (19.0) Гольдшмидт не раз говорит с неприязнью об американской „военной истерии“.

О затрудненном положении германских лабораторий говорят указания на частично неопла-

ваемые зимой помещения, на трудности добывания и содержания опытного материала и т. д. Особенно сильно отражается безвыходное положение австрийских ученых в статье всем известного Штейнаха (1920); с самыми ограниченными средствами он заканчивал свои знаменитые отыскательные и горько звучат его слова в конце работы: „За последнее время моя лаборатория—при отсутствии какой бы то ни было денежной поддержки, а поэтому и без служителей и без опытных животных, фактически прекратила свою деятельность“.—Интереснейшая область омоложения требует создания специальных исследовательских институтов, „но пусть другие, более счастливые страны или более счастливые города сделают почи в этом деле“.

Много старых ветеранов научной мысли сошло за это время с жизненной сцены. Смерть многих из них была уже отмечена в русской биологической литературе. За последние годы биологи не досчитываются в своих рядах еще многих новых мыслителей. Скончался Семон, теоретик проблемы наследования приобретенных признаков, скончался Шаллмейер, Рабль; глубоким стариком помер известный сравнительный анатом Бючли; из Франции дошла весть о смерти И. Деляжа, многочисленные труды которого, как по вопросам общей биологии, так и по точной зоологии, хорошо знакомы русскому университетскому миру.

Не с тем большим рвением новое поколение пересматривает багаж, оставленный ушедшими мыслителями, поднимает и выдвигает свои проблемы, и этой сменой и борьбой научных истин не смогут удержать в их вечном движении выкапанные войны, никакие революции, и в этом горении вечно живого, вечно юного огня научной мысли лежит залог прогресса человечества.

Научные новости и заметки.

Астрономия.

Петропавловский метеорит 27 ноября 1920.

В конце минувшего 1920 г. Томским университетом были получены сведения о падении около г. Петропавловска крупного метеорита. Молва придавала ему колоссальные размеры. Физико-математическим факультетом был командирован на место для выяснения обстоятельств падения и розыска метеорита преподаватель кафедры астрономии Г. А. Шегин. Его собственноручную записку о произведенных исследованиях, переданную им мне, привожу здесь полностью:

„27 ноября н. с. 1920 г. около 7 часов вечера жители г. Петропавловска и его окрестностей были

встревожены полетом яркого тела по небу, сопровождавшимся сильными звуковыми раскатами. Местный уездный инспектор, полагая, что взорван Шинский мост, находящийся в нескольких верстах от города, послал воинский отряд на мост. Слухи об этом явлении быстро распространились повсюду, приняв самые фантастические размеры.

В Петропавловске и в Петропавловском и Шинском уездах было опрошено несколько десятков очевидцев. Показания их несколько расходятся, по все же можно восстановить общую картину явления.

1. Явление полета метеорита или болида имело место 27 ноября около 7 часов вечера.

2. Размер головы—около $\frac{1}{2}$ лушного диаметра.

3. Освещение стало совсем, как днем.

4. Во время полета от головы отделились искры.
5. Траектория зигзагообразного вида, широкая в начале и суживающаяся в конце.
6. В конце траектории тело как бы окончательно распалось (показание большинства очевидцев).
7. След—около 5 минут.
8. Сильный звук, как из тяжелого орудия спустя несколько времени (2—3 минуты в Петропавловске).
9. Направление полета—с юго-востока на северо-запад.

На местах, по показанию очевидцев, были сделаны кос-какие измерения геодолитом (в Петропавловске, в с. Больш. и Мал. Малышкином, на хуторе Введенском и др. местах) и, таким образом была приблизительно восстановлена орбита. По показаниям жителей уезда можно судить, что ими был слышан даже свист и шипение при полете.

Приблизительная орбита:

$$\begin{aligned} \Omega &= 64^{\circ}0' \\ i &= 20^{\circ}20' \\ \tau &= 3^{\circ}0' \\ \varphi &= 0,742. \end{aligned}$$

Была вычислена также высота возгорания и угасания; но данные весьма неточны. Отсюда,—и скорость сомнительна. По освобождении от притяжения земли скорость получится гиперболическая (около 50 км в секунду), по этот результат весьма ненадежен. Окончательно сказать, метеорит это или болид, не представляется возможным.

Искать осколки в декабре 1920 г. было безнадежно вследствие того, что выпали глубокие снега. Если и упали на землю отдельные осколки метеорита, то их следует искать в Ишимском уезде в 40—50 верстах к сев.-зап. от Петропавловска.

Мельза согласиться с Г. А. Шейном о возможном наличии в данном случае болида. Против этого говорит вся картина наблюдавшегося явления вплоть до указания очевидцев на то, что в конце видимого полета тело „рассыпалось“, а в таком случае все осколки целого вряд ли могли иметь космическую скорость. Кроме того, наблюдавшийся звук, „как из тяжелого орудия“, определенно указывает на потерю телом не только космической скорости, но и скорости звука, т. е. лишь в таком случае возможно отделение головной воздушной волны, обуславливающей этот „выстрел“. При невозмож же прохождении болида через атмосферу с космической скоростью отдельного резкого звука, похожего на орудийный выстрел, или взрыв, быть не могло, т. е. не могла отделяться от него головная воздушная волна. При „рассыпании“ тела на осколки, согласно и теоретическим предположкам и ряду наблюдений в аналогичных случаях может быть слышан лишь треск, но не „гром“, „выстрел из орудия“ и т. п. Наличие же только одного „выстрела“ или „взрыва“ указывает в данной случае также и на то, что „растрескивание“ тела произошло после того, как метеорит потерял свою космическую скорость от него отделилась головная воздушная волна, т. е. в противном случае мы имели бы не один, а несколько тел „выстрелов“, соответственно числу отдельных тел, сохранивших часть своей начальной скорости. Таким образом нужно полагать, что названное тело является действительно метеоритом, а не болидом, что упал этот метеорит на землю, возможно, несколькими осколками, имевшими незначительную скорость; при чем последние не могли сильно углубиться в покрытую снегом и достаточно промерзшую почву

(27/XI), а следовательно и нахождение их вполне вероятно.

Петроград
март 1921 г.

Л. Булик.

В апреле текущего года в Русское Об-во любителей мироведения поступили частные сведения о падении в сентябре 1918 г. гигантского метеорита в Саратовской губ.

В общих чертах картина рисуется так. Явление место днем. Метеорит появился с восточной стороны из-за Волги, пропел над Хвалынским, Большим и Петровским уездами, где упал на землю монолитами до 40 пудов весом. Считают, что всего упало до 200 пудов и масса осколков. Саратовский университет послал в район падения экспедицию, добывшие ценный материал. По другим сведениям имеется „осколок“ (не указано местонахождение) в $\frac{3}{4}$ аршина по трем измерениям весом до 80 пудов; окисляющийся от него куски притягиваются магнитом. Кроме того образцы метеорита имеются на руках у местных любителей; они представляют собой железистую массу сероиспелого цвета. К сожалению все эти данные помимо своей открытости дошли до сведения Академии Наук лишь через полтора года и, если местными учеными учреждениями не было предпринято мер к всестороннему исследованию этого явления, то многое для науки погибло, вероятно навсегда.

Геология и Минералогия.

К геологической истории Финляндии.

За время войны финские геологи балочатали несколько интересных трудов по геологии своей страны. Рамзап (Fennia, 40, № 4) опроверг распространное мнение, что Феноскандия с древнейших времен не была покрыта морем, основанное на том, что почти повсюду на земную поверхность выходят кристаллические архейские и докембрийские породы. Он доказывает, что страна была открыта силурийскими и послесилурийскими отложениями, которые позже удалены эрозией. Поэтому вопрос о возрасте сводится к определению времени, в течение которого скандинавский щит поднялся настолько, что могла возникнуть современная поверхность размыта. Феноскандия является частью русского континентального массива, который должен был представлять поверхность размыта еще в докембрийское время. Границы этого массива можно проследить, начиная с кембрийского периода. Поднятие Феноскандии, в противоположность юго-восточным частям массива (Балтика—Россия), началось в начале кембрия, так что современные очертания страны выяснились к началу девонской трансгрессии. Только граница со стороны Атлантического океана моложе. Вся область является хорошим примером постоянной изостазии древней области размыта.

Таннер (Bull. Com. Geol. Finl. № 38) дал очерк движения и таяния ледникового покрова в финской Ланландии и прилегающих местностях. Лед покрывал всю финскую и шведскую Ланландию и, вероятно, также норвежскую, что еще не доказано за недостатком наблюдений. Место исхода ледяной массы находилось до последней части периода непосредственно к западу от современного водораздела гор, откуда постепенно перемещалось на

ЮВ. Сокращение покрова шло сначала медленно и неравномерно, но когда окраина льда отодвинулась на запад к внутренним частям фиордов, а в Вост. Финляндии и Мурмане отступила от берега моря, талины стали равномерным. Движения льда при отступлении были сильно обусловлены местным рельефом. Последние остатки покрова сохранились у крутого восточного склона гор. Рассмотрены также местные оледенения в Умтееке, Халдигтунька, Сулительма и на Лофотенских островах.

Айла о описал географическое развитие Ладожского озера в последледниковое время и его соотношение к населению каменного века (Bull. Com. Geol. Finl. № 45). В конце ледникового периода существовало ледниковое Ладожско-Онежское озеро, пьющее сток на СВ, которое после отступания окраины льда с северошверманландский гребень получило связь с ледниковым озером Пейпус и стекло в последнее, при чем образовалась Восточно-балтийское ледниковое озеро. Как только окраина льда отодвинулась за глин, освободилось сообщение с Южно-балтийским ледниковым озером. Образовавшееся таким образом последледниковое море превратилось в Анцидовое озеро, которое трансгрессировало и в Ладожский район и, затопив Карельский перешеек, превратило Ладогу в часть Балтийского моря. Вследствии стока Анцидового озера на запад, уровень его понизился, Карельский перешеек осушился и отделил Ладожское озеро. Затем произошло последледниковое опускание и озеро соединилось с Ангоршювым морем, а поледовавшее поднятие вторично отделило его и создало современное озеро. Это поднятие на севере происходило быстрее, чем на юге, почему воды были отгеснены на юг, где трансгрессировали и продолжили себе современный сток. Изучение соотношений последний каменный века и географического развития позволяет установить масштаб времени.

Упомянем еще о двух больших трудах Эскюла (участовавшего в качестве петрографа в радиевой экспедиции московского купечества в Забайкальскую область) по петрографии района Орнерви в ЮЗ. Финляндии; первый касается важного вопроса о зависимости минералогического состава метаморфических пород от химического состава: при одинаковых условиях давления и температуры должны получаться одинаковые минеральные комбинации, и породы представляют ту-же „метаморфическую фацию“. Вторая работа рассматривает обширную область легитовых пород, соответствующих гранулитам Швеция и имеющих отчасти изверженное, отчасти осадочное происхождение.

В. О.

Кейльгак в Ber. d. deut. geol. Gesellsch. (1920) помещает большую статью о происхождении и распространении и происхождении. Автор ее озаглавливает как „загадка о лёсообразовании“ и не высказывается в пользу какой-либо определенной теории.

Вышел первый том Истории Земли Неймайера в новом переработанном виде (513 стр. 132 рис. в тексте, 6 таблиц в красках, 24 таблицы черные и 2 карты—30 герм. марок) в роскошном издании. Немецкая пресса приветствует снова этот классический труд, в переработке которого принял участие молодой Зюсс.

Как уже раньше высказывались предположения, в Бельгийском Конго было открыто большое количество месторождений алмазов, которые в 1913 г. начали добываться частью из конгломератов, частью из таких же воронок, как те, в которых этот камень встречается в Южной Африке. Интересно отметить, что алмазы найдены в древних конгломератах триасового возраста. Камни небольшие, по чистоте.

Новые месторождения открыты и в Хатанге.

Новые подробности приносят нам американские журналы о минеральных богатствах Аляски. Еще в 1900 году на берегу Тихого океана были открыты оловянные руды, почти в самом узком месте Берингова пролива. Новые разведки 1919 и 1920 года обнаружили весьма значительные запасы оловянного камня, связанного с гранитными жилами в известняке.

В Тасмании в змеевиках обнаружено значительное содержание осмистого приды, который ныне разрабатывается там-же из россыпей.

Национальный исследовательский совет в Сев. Америке обратил внимание на то, что ежегодно при электрорафинировании меди в стране может быть получено до 3000000, анг. ф. селена и около 125,000 анг. ф. теллура, для которых до сих пор не найдено еще достаточного применения в промышленности и практической жизни. Считая невозможным потерю этих металлов и основываясь на уже известных поразительных свойствах особенно первого металла, Совет ведет обширные исследования по этому вопросу.

Залежи угля в Китае. Залежи угля встречаются на северо-востоке Китая в провинциях Чандунг, Чжи-ли, Шань-си и Хунаи. Добыча антрацита для Манчжурских железных дорог составляет 7000 тонн в день. По данным Китайской контрольной комиссии вся добыча каменного угля в 1913 году составила 15 миллионов тонн, ввоз из Японии—около 1,5 миллионов тонн в год. При низкой оплате труда китайских рабочих китайскому углю может предостать большая роль на мировом рынке.

В Парижской Академии Наук геолог Главно представил доклад о неожиданных результатах бурения на нефть в Лиманге (Центральная Франция, около Пюи-де-Дом). С глубины 500 метров был выброшен столб вышней воды на высоту 130 футов, насыщенной CO_2 , с большим содержанием углекислого натрия. Выделение воды продолжалось с меньшей энергией еще в конце 1920 г. Появление этой воды нельзя не оставить в связь с недавно прекратившейся деятельностью вулканов центральной Франции и связанных с ними минеральных источников, среди которых все хорошо известны Виньи.

Французские журналы сообщают нам некоторые данные о каменных месторождениях Эльзаса. Соли эти состоят из смеси KCl и NaCl и содержат по подсчетам французских геологов до 300 миллионов тонн поташа (K_2O). Еще в 1910 году началась добыча, которая в последнее время сильно расширилась.

Известный германский геолог Круш дает по столбцам „Naturwissenschaften“ 1920^а. следующую таблицу потерь Германии благодаря Версальскому миру:

Сидезия: потеряно—0,4% всей добычи железа и 0,17 всех запасов в б. Германии; для цинка—76,3%, для свинца 54,4 добычи и для угля 22,8 добычи и 40% запасов.

Саарский район—потеряно угля 6% годовой добычи и 3% запасов.

Эльзас-Лотарингия—железа 71,7% годовой добычи 77% запасов, для угля 3% добычи и 1% запасов, для кали 10% добычи и потеря монополии, для нефти 2% потребности.

Район Еуен и Мальмеди—1,6% цинка и 0,4 свинца годовой добычи.

Суммируя сказанное, мы получаем следующие цифры общей потери Германии по сравнению с ее до военной добычей и общими запасами на старой территории:

	По отношению к добыче.	К запасам.
Железа	72,7%	77,17%
Угля	31,8%	44.
Цинка	77,9%	54,8
Кали	10%	

Нельзя из этих цифр не видеть колоссальность потерь Германии.

А. Ф.

Новый вид полезного ископаемого — „пещерное удобрение“. Во время войны многие пещеры в известняках австрийского Карста были использованы в качестве прикритий для войск и складов военных материалов. Это дало повод широко поставить изучение пещер указанной области, в результате которых было открыто много новых пещер, часто не уступающих по величине и красоте крупнейшим из посещавшихся ранее. Так напр., у Гальштадтского озера открыт комплекс пещер площадью в 18—20000 кв. м. Замечательно, что в пещере оказались залежи в несколько метров гуано летучих мышей, а также экскрементов древних обитателей пещер (пещерных медведей и др.) вместе с костями последних, прикрытых почвенным слоем, насыщенным фосфорной кислотой, содержащей 15—22% последней. Для разработки этих богатств австрийское министерство Земледелия учредило особую „Пещерную Комиссию“. Ценность указанных месторождений исчисляется в несколько миллиардов крон, при цене 1 кгр. фосфорной кислоты в 30 крон.

Новые месторождения оловянных руд в Сибири. Среди металлов, в которых в настоящий момент ощущается острая нужда, не только в целом ряде отраслей промышленности, но также особенно у заводов и мастерских, обслуживающих наиболее жизненные части государственного организма, находится олово, без которого, например, почти невозможен ремонт подвижного состава жел. дор., либо применяемая для сплавов со свинцом в силу необходимости сурьмы заменять олово во всех случаях не может.

Сознание такого значения олова для представляемой силой обстоятельств самой себе Сибири заставило некоторые экспедиции уделять значительную долю внимания поискам соответствующих минералов. Так, минералогическая экспедиция Томского университета в Минусинский край в 1920 г. тщетно искала оловянный камень (касситерит) в северо-восточных предгорьях Аба-

канского хребта. А между тем, на наличие олова в Минусинском крае или соседних с ним районах указывает широкое распространение изделий из бронзы в бесчисленных могильниках доисторических абригенов этих мест. Примитивные же способы добычи и такое же состояние в бронзовом веке путей сообщения неизбежно предполагают: во первых—доступность добычи меди и олова и благопадежность месторождений, а во вторых—относительную близость друг к другу тех и других. В отношении меди дело обстоит просто: в акклиматизируемых теперь минусинских месторождениях на каждом шагу попадаются так называемые „чуждые работы“; своим крупным подчас масштабом они указывают на значительную для тех времен интенсивность разработки медных руд. Что же касается олова, то таковые названной экспедиции упорно не давались в руки.

Недавнее сообщение А. Г. Лепла (в № 2 Известий Института Исследования Сибири) проливает некоторый свет в области этого вопроса. Его указание на месторождение оловянного камня в полосе предгорий Саян между бассейнами рр. Кана и Бирюсы близ границ Саянского заповедника заслуживает исключительного внимания, как потому, что характер горообразующих пород ближе отвечает здесь возможности нахождения своеобразных „оловянных жид“, так и потому, что эта олова совершенно не была исследована в геологическом отношении. А между тем для нее указывается и хорошее золото и серпентинитовые руды и графит; имеются также косвенные указания на возможность нахождения здесь угля и железа.

В связи с этим проследитесь геологическая экспедиция в район, граничащий: с S—Саянским заповедником, с O и W—р.р. Бирюсой и Каном.

Добыча драгоценных камней на Урале.

Знаменитый горный промысел по добыче цветных камней и самоцветов, пачинал с 50-х годов медленно угмил, и уже в начале XX века почти совершенно прекратился. Старые ямы были засыпаны, старые горники—любители камня доживали свои дни на печи, а молодежь неохотно шла на работы, надеясь на более легкие и верные заработки. Тяжелое положение испытывало и оградное дело; не было достаточно материала, и все чаще и чаще пропалка сюда то забайкальский аквамарины, то заграничный перл из Бразилии. Годы войны внесли полный разгром не только в дело добычи, но и в кустарно-ограничное, и временем казалось, что совершенно закончилась эта страница Уральского прошлого с ее яркими самоцветами и связанными с ними бытовыми картинками.

А между тем с осени 1920 года неожиданно дело вновь возродилось и возродилось в таком масштабе, о котором могут помнить лишь архивы Екатеринбургa, когда сотни рабочих работали на коях, когда в селе Мурзинском для охраны камня пристав по самоцветам, окруженный казаками (года 1820—1840). И как ни странно, но в тяжелые годы отсутствия хлеба и нестроения в деревне, вновь возродилась самоцветная добыча, сильная не столько внешними формами организации, сколько психологией населения, вновь поверившего в богатства своей стороны и в них ища выхода из трудного положения. Все здесь перенелось: и необходимость правительственных

органов внешней торговли иметь самоцветы, для оплаты покупок за границей, и энергия местных деятелей и стремление самого крестьянства, — старых горщиков на большой работе увидеть то, о чем они только мечтали, и молодого поколения, откомандированного из воинских частей в свои родные деревни и в добыче самоцветов привыкающего к этому делу, столь заманчивому после долгих лет воинщины.

Важные работы были поставлены с огромной энергией и нельзя не указать с большим умением. Свыше 230 рабочих, то стариков „укащиков“, своим многолетним опытом намечающих практические пути работы, то молодых забойщиков, кузнецов, лесорубов и пр.

В селении Динювском, в 90 верстах на север от Екатеринбурга находится контора, главный склад найденного материала, где живет заведующий всем делом по добыче самоцветов Г. Г. Кинтаев, из старой уральской семьи знатоков и любителей камней.

У знаменитых Динювских работ на склоне ложка среди шапел поставлена первая работа: вместо старых беспорядочных ям, которые работало крестьянство, поставлена глубокая и прекрасно усроенная шахта. Пематитовые жилы с фиолетовым ленидолитом, зеленым альбитом, розовым воровенитом и голубым топазом (тяжеловесом) круто падают к ЗЮЗ, и эта шахта должна перехватить эти жилы в глубине и так в правильной разработке жильного тела мощностью в 1—2 аршина вакунировать „гнезда“ красного шерла в белой мякоти магниезальной массы, гнезда, которые составляли былую славу этого единственного в мире месторождения густых вишневокрасных шерлов.

Ставится паровой насос, строятся дома и в тревожном ожидании волнуются все: и чернорабочий на отвалах и заведующий в конторе, ожидая то о дня, когда в глубинах боковые ходы дойдут до „камня“.

Большие работы поставлены и на Саранулке, в этой исторической деревне, где еще в 1787 году открылся красный шерд, где не было избы без ограночного станка, где в зимние вечера при свете лучины в богатооборудованной обстановке староверческой семьи гранился камень или заискался в хлебе золотистый „топаз“ (дымчатый горный хрусталь). Сейчас здесь 4-ая Государственная Мастерская по огранке камней, а в леску против деревни бьется шахта на аквамарин в негматитовой жиле (по местному „пластине“), богатой альбитом, кварцем и белой перистой слюдой. Работался здесь и корунд, не красивый спинсерый камень, но главное внимание сосредоточено было на старой „Министерской койл“ шерлов, где большой открытый разрез позволяет видеть бесконечную жилу с розовым камнем в зеленом змеевине.

Однако, самые крупные и самые интересные работы мы видели на знаменитой Мокруши, где скоро двести лет работающей в сыром основном лесу на склонах к реке Алабашке. Лучшие камни Урала были отсюда: и густые зеленые бериллы больше, чем 4 вершка, двухшпатовый топаз и др. И здесь тоже копались беспорядочно и хаотично, пока С. Южаков не начал вскрывать открытым разрезом и большой выемкой обнажил „топаки“ с „загорышами“, богатыми камнями. Сейчас все месторождение вскрывается: на протяжении 100 сажен по меридиалу и около 25 по широте намечено вскрыть пластовые жилы, очень полого падающие к востоку и обнаруживаемые на глубинах 3—5—7 саженей. Уже сейчас Мокруша преобразилась: с ве-

селыми песнями здесь работает свыше 60 человек, всюду движение, музница, новые избышки, строится хорошее здание конторы, а в глубине разреза вы на солнечном свете видите всю жилу и пустоту с бывшими кристаллами дымчатого кварца. Здесь уже были найдены большие прозрачные тяжеловесы, не только многие согли пенколенных музейских шпатов, но и многие флюиты ограночного материала были свезены в „город“ — в Екатеринбург на грабильную фабрику.

Что ждет в будущем этот новый этап в добыче самоцветов? Даст ли он те богатства камня, в которые верят горщики? Трудно сейчас сказать, но надо иметь в виду, что впервые в истории уральского самоцветного промысла работы ведутся не по догадке, не хитрнически, а с тем размахом, который один в тяжелых условиях гранитных жил может обеспечить их экономическую выгоду. Нет никакого сомнения, что только в этой форме допустимо ведение добычи, и это сознание необычайно важно и для самого населения, понимающего, что так, как они раньше работали, сейчас больше нельзя. Я думаю, что исключительные богатства Мокруши и Динювки обеспечивают успех прекрасно начатого дела, но успех этот не только в том количестве дивного материала, который здесь будет добыт, не только в той ценности, которую получит Комиссариат внешней торговли, а в том подеме увлечения делом добычи, в создании новых кадров молодых горщиков, в сохранении и возрождении старых традиций, столь неразрывно связанных в истории Урала „с камнем“. И именно в тот момент, когда казалась, что завершен и навсегда заглохло старое кустарное дело, оно вновь, возрождено в новых формах в своеобразной обстановке современной деревни, освещающей себя электричеством (напр. д. Южакова, Мурзилка), по привычке жалующейся на тяжелые времена, обменивающего на хлеб разнообразнейшие товары у ценой веревницы проезжающих мимо них голодных горожан и заводского населения, но косо и консервативно медленно усваивающего столь пукные ему формы просвещения и идейного культурного строительства.

Атмосфера.

В английском журнале Nature (Июнь 1920) помещена интересная статья, посвященная роли аэрофотографии в науке. В связи с развитием аэронавтики аэрофотография получила исключительное значение, причем она уже сейчас оказала очень важные услуги географии и геологии, давая схемы геоморфологического строения и часто схватывая такие детали тектоники, которые ускользали от глаз ученых наблюдателей.

Ряд специальных фотографий в Палестине, Сирии и Египте обнаружил очень интересные данные по географии растений, позволял связать распределение растительности с такими факторами, которые не учитывались. Огромное значение приобретает аэрофотография и в археологии, где съемки в Палестине и Сирии с развалин древних архитектурных сооружений дали ту картину общей конструкции этих зданий, которая до сих пор могла быть выяснена только очень сложной работой картирования и реконструкции. Наконец, в области метеорологии со снимками облаков, и полетных ископаемых с изображениями жил или выходов каких-либо пластов различной окраски и особенно в картографии — аэрофотография заняла важное место, как новый метод исследовательской работы в природе.

Путешествие на аэроплане через Африку.

22 февраля 1920 г. два южно-африканских офицера покинули Каир на аэроплане и 20 марта после полета аппарата в Родезию достигли Капиттапта. Общий перелет в 8278 километров совершен был в 72 часа 40 минут времени, т. е. со средней скоростью в 115 килом. Поездка была заранее подготовлена, и в течение 1919 года были организованы станции с бензином. Перелет оказался исключительно тяжелым; особенно тяжелы были вертикальные потоки воздуха (тормбы), образовывавшиеся над раскаленной пустыней, и их обратные нисходящие холодные токи, которые прямо бросали аппарат к земле. Тем не менее путешествие дало огромное количество практических и научных результатов и, хотя оно и показало, что пока для промышленных целей этот воздушный путь не может быть применен, но для пассажирского движения туристов при огромной замкнутости совершенно нового африканского ландшафта он сыграет свою роль.

Источники энергии на земле. В одном из последних номеров Chem. and Metallurg. Engineer, 1920 года помещена очень интересная статья Svante Arrhenius'a об источниках энергии на земле. Последовательно разбирает он отдельные источники: уголь—запасы косяго по подсчетам последнего времени хватит лишь на 1500 лет, принимая современную его потребность ежегодно в 1200 миллионов тонн. Что такое полторы тысячи лет перед 500 тысяч человекоско существования? Нефть—но ее запасы хотя и не известны, но ежегодно истощаются, и добыча падает.

Белый уголь—но самые надежные подсчеты говорят, что использование всех его запасов может дать лишь 50% всей энергии, ежегодно получаемой ныне от сжигания угля.

Солнце—около 0,12 сохраняется солнечной энергии в растении.

«Ветер—это огромный источник энергии, который превосходит в 5000—100.000 раз энергию сжигаемых запасов угля—но он неустойчив».

Нет только энергии солнца спасет человечество—и снова вернется культура в солнечные страны юга.»

Научные учреждения.

Комиссия по изучению производительных сил Крыма создана во время полной отрезанности Таврического полуострова от остальной России весной 1920 г. по инициативе некоторых членов совета местного Общ. Ест. и Люб. Прир. и профессоров молодого Таврического Университета в качестве организации, объединяющей научные силы обоих учреждений. Первоначально она наметила отдельные объекты исследований—ископаемый уголь, трассе Карадага, лекарственные растения, утилизацию силы ветра, но затем, когда во главе ее стал переехавший из Италы в Симферополь акад. В. И. Вернадский, бывший ранее председателем добывай же всероссийской комиссии при Ак. Наук, программа деятельности была значительно расширена и охватила все производительные силы как минерального, так и растительного и животного царств Крыма, а также

воду и воздух. В течение всего лета совет комиссии, привлекая к работе все местные научные силы, разработывал подробно программу исследований и издания соответствующих описаний, добивался у правительства Врангеля ассигнование средств на то и другое и по мере отъезда таковых (до конца лета очень скудного) организовал работу; так было изучено распространение в Крыму дуба и сумаха, как материалов для получения дубильных веществ, осмотрены месторождения кизила (кефелекелита), могущего заменить мыло. Полевые работы, впрочем, сильно затруднились баснословной дороговизной перевозочных средств и небезопасностью поездок в горно-лесную часть Крыма, где хозяйничали зеленые.

Осенью начали поступать очерки по отдельным производительным силам, составленные согласно выработанной программе, и были ассигнованы правительством крупная сумма и бумага для издания. Но смена власти остановила все, так как полученные деньги были аннулированы, а бумага реквизирована. Деятельность комиссии возобновилась только в начале 1921 г., когда она была присоединена в виде особого отдела к Крымскому С. И. Х., при чем планы ее работ и изданий не потеряли существенных изменений. Позже, впрочем, состав ее совета был сокращен и оно переименовано в Научно-технический совет при С. И. Х. с присоединением к ней подотдела по электрификации; одновременно, с отъездом В. И. Вернадского в Петроград, председателем совета сделался А. А. Байков. Совет занимается изучением разных вопросов по производительным силам Крыма, возникающих по его инициативе или возбуждаемых президентом С. И. Х. и издает очерки согласно программе, выработанной комиссией. Так им рассмотрены доклады: о месторождениях кизила (проф. В. И. Лучицкого), о геологическом строении угленосного бассейна верхней Качи (В. П. Скворцова), о месторождении трассы на Карадаге (проф. А. А. Байкова), о калийных солях в Крымских озерах (его же), о запасах угля Бенуйского месторождения (проф. В. А. Обручева), о месторождениях нефти Керченского полуострова и программы их исследования (его же), о возможности нахождения горючих сланцев на этом полуострове и их практическом значении (его же), об опытах производства бумаги из соломы и других веществ, о применимости кизила в качестве мыла, о разведении растений для текстильного производства (проф. И. В. Якушкина) и мн. др. Советом организованы разведки и добыча кизила возле дер. Мангун разведка трасса на Карадаге, намечены летом целый ряд полевых исследований по ботанике, зоологии и зоотехнии, агрономии и электрификации; печатаются метеорологические карты Крыма, составленные проф. А. В. Вознесенским, ботанические карты Ийды проф. Е. В. Вулфа и др. и ряд поступивших очерков для выпусков Сборника по производительным силам (выпуск о белом угле вышел из печати в марте).

В. О.

В Московской Горной Академии положено начало крупным геологическому и минералогическому музеям причем особенно подвинулась организация минералогических коллекций, обогатившихся частными собраниями Орлова, Гагарина и отчасти Денисова-Уральского с дивными шифонами Уральских добыв. Особый интерес представляет устройство генетической коллекции, где намечено демон-

стрировать разные типы месторождений начиная с магматических и кончая осадочными.

В 1920 г. в Лондоне вышла книжка Кеннета, посвященная формам организации научно-исследовательских институтов и лабораторий, связанных с промышленностью. Книжка, помимо богатой библиографии, дает характеристику задач и форм организации различных видов исследовательских институтов на фоне характеристики существующих в Англии и Соединенных Штатах учреждений.

Музей техники в Вене. Идея устройства технических музеев находит все большее распространение. Вслед за прекрасным музеем естествознания и техники в Мюнхене и столица Австро-Венгрии обогатилась музеем техники, в котором собраны в организеской связи или оригинальные машины или их модели в исторической последовательности их развития. Периодически большие машины, а также модели приводятся в движение. Все важнейшие машины представлены в своих разрезах. Центральное место музея посвящено машиностроению, начиная простейшими и старейшими машинами и кончая сложнейшими современными механизмами. Следующее отделение показывает средства транспорта, и здесь внимание привлекает первая конная железная дорога из Линца в Бубейз, функционировавшая в 1828 году, почтовая карета на рельсах, первый паровоз „Аякс“ 1841 г. Отделение железных дорог содержит модели построек туннелей, мостов и удивительные карты рельефов Альпийских железных дорог. В отделе электротехники представлены всевозможные виды динамо-машин, электромоторов и аккумуляторов. Втором отделе имеется модель гольной шахты. Также в высшей степени интересно представлена сельско-хозяйственная техника. Также в музее представлены все вехи технической химии в их организеской связи. Имеется Алхимическая кухня, разработанная до мельчайших подробностей. Отделение авиационной техники еще не вполне закончено. В отделе охраны рабочих представлены модели жилищ. В отделе графических искусств мы находим все способы репродукции, в отделе бумаги представлена вся история ее развития от древнего папируса вплоть до целлюлозы. В нижнем этаже находятся пластические, красочные нанорамы южных горных дорог.

(Jahrbuch der Technik 1918/19).

М. А. Блох.

Потери науки.

Отрывочные сведения, короткие проспекты фирмы Макса Вега в Лейпциге принесли нам тяжелые вести о невозвратимых утратах, понесенных геологической и минералогической наукой за период 1914—1920 г. Я не говорю о потере Э. Зюсса и Чернышева, пришедших на 1914—16 год, о которых мы еще имели сведения, а о последующих годах, когда отрезанные войной от Запада и Америки, потерявшие связь внутри страны, мы оказались отрезанными от наших друзей по науке.

Длинный список крупнейших имен перед нами: А. Е. Barlow, канадский геолог, исследователь корундовых месторождений погиб в 1914 году при катастрофе океанского парохода.

Г. Mercalli, известный исследователь Везувия и наблюдатель на станции (1914).

Т. Мунгау, имя, тесно связанное с знаменитой глубоководной экспедицией Челленджера, один из основателей современной океанографии (1914).

К. Gorgec, молодой венский минералог, исследователь пеолитов и соляных залежей (убит на войне 1915 г.)

А. Ritzel, молодой профессор минералогии в Иене, убитый в 1916 г.

А. С. Davis, один из крупнейших геологов Сев. Ам. Соед. Штатов (1916).

С. Hintze, бреславльский профессор, автор самой полной описательной минералогии (еще не оконченной). Имя его сделалось в минералогии, подобно имени Дана, нарицательным.

М. Bauer, проф. в Марбурге, книга которого о драгоценных камнях является лучшей до сих пор сводкой по этому вопросу.

Р. С. Grand-Eury, французский исследователь происхождения угля.

Fr. Berwerth, хранитель Минералогич. отделения Венского национального Музея, крупный специалист по минералогии. (1918).

Н. Boescke, профессор физикохимической минералогии в Франкфурте, один из первых выдвинувший новые идеи в минеральной химии (1919).

Е. А. Arber, кембриджский исследователь, геолог и палеофитолог, популярная книга которого о происхождении угля хорошо известна русскому читателю (1919).

Г. St. Corstorphine, один из самых крупных геологов-исследователей южной Африки (1919).

В. Doss, профессор Гитского Политехникума.

Ch. Van-Hise, один из крупнейших американских геологов, положивший начало идее зональных процессов в земной коре.

W. Voigt, известный физик-оптик-кристаллограф, проф. Геттингенского Университета.

Z. V. Pirsson, геолог, петрограф в New-Haven в С.-А. С. Штатах.

Р. Choffat, профессор практической геологии в Лиссабоне (1919).

И когда мы к этому списку прибавляем наши потери: имена Федорова, Амалицкого, Ариашевского, Иностранцева, когда читаешь длинные списки убитых на войне молодых геологов и минералогов, трудно отделаться от страха за будущее науки, в тяжелой мировой катастрофе потерявшей свои лучшие силы.

Скончался 8 Июня 1920 г. Август Риги, профессор физики в Болонье, работавший в области электромагнитных колебаний, продолжатель и обобщатель ряда идей Герца и Маркони.

Умер Порман Локайер (1920, Август), крупнейшая величина научного мира Англии, в возрасте 84 лет. Философ, астроном-физик, археолог, тонкий химик — спектроскопист, крупный общественный деятель и государственный человек — такова широкая деятельность этого ученого мирового значения.

Роб. Марк. † 1-го Мая 1918 года. Заподладе журналы принесли нам известие о гибели на французском фронте известного молодого физикохимика Роберта Марка. Сын немецкого эмигранта он получил свое среднее образование в Москве, но затем по желанию родителей вернулся в Германию, где спачала работал по физике у Лютера в Лейпциге, с 1906 года состоял ассистентом по Минералогии у Линка, а с 1911 получил в Иене кафедру физической химии. Он работал в областях

смежных с физической химией, минералогией и кристаллографией и в этой области дал ряд весьма ценных исследований, частично связанных с техническими вопросами фирмы Цейсса; в 1911 году он выпустил прекрасную по своей простоте и ясности книгу о применении физической химии к вопросам минералогии и геологии и один из первых наметил тот путь, по которому пошла современная минералогия в области физикохимического исследования геохимических процессов земной коры.

А. Ф.

Немецкие журналы 1920 года принесли нам известие о смерти Бючли, профессора Гейдельбергского Университета. В престарелом возрасте 72 лет смерть унесла одного из первых исследо-

вателей клетки и одноклеточных организмов; хотя последние годы его жизни протекали в глубоком пессимизме, не позволявшем ему вернуть в благополучный для Германии исход войны, он до последнего дня своей жизни продолжал работать над своим большим трудом по сравнительной анатомии.

Гернес †, Ранке †. В 1917-ом году скончался М. Гернес (Hornes), профессор доисторической археологии в Венс. Его книга о происхождении человека, а позднее и о происхождении изобразительных искусств (перезданная в 1915 г.) создали ему мировое имя. Скончался и другой известный авторитет в области доисторической археологии и антропологии И. Ранке, профессор Мюнхенского Университета († 26 Июля 1916 года).

Библиография.

„Человек и Природа“. Популярный естественно-научный журнал под ред. проф. А. С. Догеля. № 1. 1920. Петроград. Государственное Издательство.

Уже давно ощущалась у нас острая потребность в широко-популярном естественно-научном журнале, доступном для лиц без естественно-научного образования. Несколько раз с разных сторон делались попытки его осуществления, но по тем или иным причинам это не удавалось. В первые годы войны в редакции „Природы“ также создавали план издания такого журнала, который по форме изложения постепенно подводил бы читателя к пониманию „Природы“ и мало по малу вводил его в круг интересов работы мировой научной мысли, отразить которую стремятся на своих страницах „Природа“.

Но события развивались и эти планы не смогли осуществиться. С тем большей радостью мы приветствуем появление нового журнала, который как раз и берется за разрешение указанных задач и

надо надеяться с успехом заполнит давно ощущавшийся пробел в нашей общедоступной естественно-исторической литературе. Первый и пока единственный номер журнала содержит четыре прекрасных и в высшей степени популярно изложенных статьи:

Б. И. Словова, „Труд и отдых“; Н. А. Холодковского „Сожития и общества животных“; О. Д. Хвольсона „Лучистая энергия, ее различные виды и их возникновение“ и Н. Н. Анчикова „О явлениях старости у человека и животных“ и несколько мелких заметок.

А. А. Григорьев.

В Октябре 1920 г. в Лондоне состоялся съезд делегатов разных стран для обсуждения вопроса о продолжении издания международной библиографии по естествознанию при Royal Society.

Издания журнала „ПРИРОДА“.

Серия: Народная библиотека „ПРИРОДА“.

Проф. Поллак. „Изменение календаря“ М. 1918.

Проф. Тарасевич. „Чума“ М. 1918.

Проф. Омелянский. „Хлеб, его приготовление и свойства“. Петр. 1918.

Содержание: Мука. Поднятие теста. Закваска. Дрожжи. Химические смеси. Хлебное брожение. Последовательные операции приготовления хлеба: расчин, тесто, выделка и вылекание караваев. Хлебопекарный завод. Нормальный хлеб. Питательное значение хлеба. Использование отрубей. Хлеб из цельного зерна. Голодный хлеб.

Проф. Степанов. „Каменный уголь“. Петр. 1918.

Содержание: Значение каменного угля для человека. Русские каменно-угольные месторождения и их история. Как и из чего образовался каменный уголь. Великий круговорот углерода.

Серия: библиотека „ПРИРОДА“.

Проф. Богданов. „Что нужно знать всякому хозяину о кормлении молочных коров“. Петр. 1919. (Подробное руководство для крестьян и лиц, не получивших среднего образования).

Проф. Богданов. „Что такое породистый скот“. М. 1919.

Проф. Остромысленский. „Сон“. М. 1918.

Содержание: Усталость, сон, старость. Различные виды сна. Яды сна и физиологической усталости. Бессоница. Возможна ли жизнь без сна. Перспективы.

Р. Ф. Шарфф. „Европейские животные, их геологическая история и географическое распространение“ перев. с англ. С. А. Бутурлина М. 1918.

Серия: Классики Естествознания.

А. Карпинский. Очерки геологического прошлого Европейской России. (Статьи 1883—1894 г.г. с дополнениями и приложениями, с таблицей карт и картами в тексте).

Вне Серий.

Акад. А. Ферсман. Самоцветы России т. I.

Комплекты журнала Природа за 1919 г. имеются на складе.

ИЗДАНИЯ

Постоянной Комиссии по изучению [производительных сил России при Российской Академии Наук.

Петроград, В. О. Университетская наб., 1.

Серия: Материалы по изучению естеств. произв. сил России.

Кулагин—Русский воск.

Любименко—Лекарственные и дубильные растения Таврической губернии.

Любименко—Чай и его культура в России.

Райкова—Кендырь.

Ферсман—Русские сульфидные глины.

Костецкий—Сахарная свекла. Общая сводка.

Заленский—Сахарная свекла. Исторический очерк и селекция.

Землячченский—Поглотительные свойства русских глин.

Ферсман, Уразов, Ефремов—Озера Юга России.

Мейснер—Каспийские ильмы.

Чирвинский—Фосфориты Украины.

Стопкевич, Исколь, Овсянников—Тихвинский боксит.

Баблуков—Мед.

Хлопин—Бор.

Гивзбург—Слюда в России.

Серия: Сборник „Естествен. производительн. силы России“.

Рыкачев—Обзор литературы о скорости и направлении ветра.

Вознесенский—Выводы из наблюдений с помощью шаров-пилотов.

Кладс—Изменение скорости и направления ветра с высотой.

Рыкачев—Наблюдения над скоростью ветра.

Рыкачев—Повторяемость ветров в России.

Копылов—Белый уголь в северном районе России.

Богданович—Серебро, свинец, цинк.

Богданович—Золото.

Богданович—Ванадий.

Самойлов—Серный колчедан.

Степанов—Ископаемые угли.

Голубятников—Нефть и озокерит.

Самойлов—Фосфориты.

Ферсман—Полевые шпаты.

Фогт—Руды алюминия.

Брагаллин—Селен.

Силантьев—Млекопитающие. Птицы.

Мейснер—Рыбы.

Иванов—Крупный рогатый скот.

Дьяков—Домашние птицы.

Серия: Россия (порайонное описание).

Прасолов—Астраханский край. Почвы.

Серия: Богатства России.

Лискун—Животноводство.

Стопкевич—Минеральные воды.

Серия: Монографии.

Макринов—Домовый гриб.

Отчеты и известия.

Отчет № 10. Глины Воронежской губернии.

Отчет № 12. Деятельность Комиссии.

Отчет № 13. Организация Керамического Института.

Отчет № 15. Гранитное и камнерезное дело.

Известия Института Физико-Химического Анализа.

Известия Института по изучению платины.

Отчет № 16. Проект учреждения Гидрологического Института.

Отчет № 17. Материалы к тому же проекту. Годовой отчет Комиссии за 1918 год.

Вне серий:

Обзор научно-издательской деятельности Комиссии с 1915—1920 г.г.

Филипченко—Что такое Евгеника.

Филипченко—Как наследуются различные особенности человека.

Все вышеперечисленные издания имеются на складе.