

ПРИРОДА



1922

ОДИННАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 1—2

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. Арциховский, астр. К. Л. Баев, проф. А. И. Бачинский, проф. А. М. Безредко (Париж), проф. Л. С. Берг, Б. М. Беренгеем 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. Блюх, проф. В. А. Вагнер, проф. Ю. Н. Вагнер, 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. Дубянский, П. П. Дыжонов, проф. В. В. Завьялов, проф. В. Р. Залемский, инж. Д. А. Зикс, проф. Л. А. Иванов, проф. Л. Л. Иванов, акад. В. Н. Ипатьев, проф. В. М. Исаев, лабор. П. В. Казанецкий, проф. А. Calmette (Ляль), А. П. Калининский, проф. Cantacuzène (Бухарест), В. Ф. Капелькин, А. Р. Кириллова, поч. док. астр. Пулк. обс. С. К. Костинский, проф. А. А. Крубер, проф. Н. Е. Кольцов, акад. В. Л. Комаров, инж. С. Г. Кондра, проф. Е. И. Котелов, Л. П. Кравец, проф. Т. П. Кравец, проф. Н. И. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулагин, акад. Н. С. Курнаков, проф. С. Е. Кушакевич, акад. П. П. Лазарев, проф. В. Н. Лебедев, д-р. А. Е. Лени, Н. Д. Лукашевич, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. М. Ляпин, проф. Л. И. 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. О. Нагибин, акад. Н. В. Насонов, проф. А. В. Немилов, астр. Г. Н. Неуймин, проф. А. М. Никольский, проф. 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, проф. А. А. Рихтер, А. Рождественский (Лондон), Н. А. Рубакин, А. Н. Рябикин, М. П. Сидовникова, 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. Спичаков, проф. П. П. Сушкин, проф. В. И. Талиев, проф. С. М. Таматар, проф. Г. Н. Танфильев, проф. Л. А. Тирасевич, маг. хим. А. А. Титов, астр. Пулк. обс. Г. А. Титов, Ф. Ф. Федоров, проф. Ю. А. Филипченко, акад. А. Е. Ферсман, проф. О. Д. Хвольсон, проф. А. А. Чернов, С. В. Тэфранов, проф. А. Е. Чичибин, прив.-доц. А. В. Чичкин, проф. Л. А. Чукаев, А. Н. Чураков, проф. В. В. Шарвин, проф. Н. А. Шилов, акад. В. М. Шимкевич, проф. П. И. Штидт, маг. хим. П. П. Шорыгин, В. Б. Шостакович, Э. А. Штебер, проф. А. И. Щукарев, проф. А. И. Ющенко, В. Л. Яковлев, Н. П. Яхонтов и проф. А. И. Яроцкий.

ПРИРОДА

популярный
естество-исторический журнал

Под редакцией

Проф. Н. К. Кольцова, проф. Т. А. Тарасевича
и акад. А. Е. Ферсмана.

№ 1—2.

ГОД ИЗДАНИЯ ОДИННАДЦАТЫЙ

1922.

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. Л. С. Берг. — Взгляды Дидро на эволюцию.

Проф. А. А. Борисяк. — Происхождение континентов и океанов.

В. А. Унковская. — Химия и опыт войны.

Н. Н. Простосердов. — Микроорганизмы с точки зрения технологии.

Проф. В. Е. Тимонов. — Охрана природы при инженерных работах.

В. Л. Яковлев. — Новости авиации.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

Астрономия.

Геология и минералогия.

Химия и технология.

Физика.

Биология.

Научные общества и учреждения.

Потери науки.

Библиография.



Взгляды Дидро на эволюцию.

Проф. Л. С. Берга.

Non enim hominum interitu sententiae quoque occidunt, sed lucem auctoris fortasse desiderant.
Cicero. De natura deorum,
I, cap. V.

I.

'Знаменитый французский энциклопедист Дидро (1713—1784) находился под сильным влиянием сицилийского философа Эмпедокла и римского поэта Лукреция, автора бессмертной поэмы „О природе вещей“¹⁾.

В Письме о слепых (*Lettre sur les aveugles à l'usage de ceux qui voient*), вышедшем в свет в 1749 году, Дидро влагает в уста слепого профессора Саундерсона²⁾ следующие мысли³⁾:

Воображайте, если вам угодно, что порядок (вселенной), который вас так изумляет, существовал всегда. Но позвольте мне считать, что это совсем не так и что, если бы мы вернулись к зарождению вещей и времен и увидели-бы, как материя движется, а хаос распутывается, то мы вместо небольшого числа хорошо организованных существ встретили бы множество бесформенных. Кто сказал вам, Лейбницу, Кларку⁴⁾ и Ньютону, что в первые моменты сотворения животных одни не оказались без головы, а другие без ног. Я берусь утверждать, что одни не имели желудка, а другие кишек; что те, у которых желудок, небо и зубы, казалось, обещали продолжительное существование, погибли от какого-либо недостатка в сердце или легких; что уроды уничтожались один за другим; что все несоответственные (*vicieuses*, собственно —

порочные) комбинации материи исчезли и что остались только те, у которых в механизме не заключалось никакого существенного недостатка (*contradiction*) и которые могли поддерживать свое существование и размножаться.

Если бы, допуская эти предположения, у первочеловека оказалась закрытой гортань, если бы он не нашел подходящей пищи, если бы у него были недостатки в половых органах, если бы он не встретил подруги для себя, или смешался бы с другим видом, что стало бы с родом человеческим?

Порядок не так совершенен, чтобы еще теперь от времени до времени не появлялись уродливые создания.... Я полагаю, что в начале, когда из материи, в процессе брожения, создавалась вселенная, похожие на меня существа (т.-е., слепые), были очень обыкновенны. Но почему не утверждать о мирах того же, что я думаю о животных? Сколько уродливых, неудачных миров, быть может, поминутно распадалось, потом снова формировалось и опять распадалось, в тех отдаленных пространствах, коих я не осязаю, а вы не видите, но где движение продолжает и будет продолжать комбинировать скопления материи до тех пор, пока они не приобретут такого расположения, которое им позволит сохраниться (*le mouvement continue et continuera de combiner des amas de matière, jusqu'à ce qu'ils aient obtenu quelque arrangement dans lequel ils puissent persévérer*).

Мы видим здесь ясное отражение идей Эмпедокла о первоначальном возникновении уродливых существ; из них, по мнению Эмпедокла, выжили только те, кто мог питаться и размножаться.

В своих „*Pensées sur l'interprétation de la nature*“ (1754), эпиграфом коих поставлено „*quae sunt in luce tuetur e tenebris*“ (Лукреций, VI), французский энциклопедист развивает следующие соображения (§ LI). Органическим молекулам свойственна зачаточная чувствительность, в тысячу раз меньшая, чем та, какою Всемогущий одарил самых неразумных животных, наиболее близких к мертвой

¹⁾ О взглядах Эмпедокла и Лукреция на эволюцию см. в моей статье „Из истории эволюционных учений“, Научн. Изв. Москва, I. Настоящая заметка является дополнением к сейчас указанной статье.

²⁾ Ник. Саундерсон, лишившийся зрения, когда ему было несколько месяцев от роду, был профессором математики в Кембриджском университете с 1711 по 1739 г. См. Дж. Морлей. Дидро и энциклопедисты. Пер. В. Неведомского. М. 1882, стр. 62.

³⁾ Diderot. Œuvres complètes, vol. I, 1875, p. 309—310.

⁴⁾ Сэмюел Кларк, английский философ (1675—1729), противник материализма, рационалист.

материи. ¹⁾ Для любой органической молекулы имеется только одно положение наиболее удобное, каковое она непрерывно и ищет с беспокойностью автомата, „подобно тому как и животным случается метаться (*s'agiter*) во сне, пока они не найдут положения, наиболее подходящего для покоя. Вообще животные могут быть определены следующим образом: „это система различных органических молекул, которые, под влиянием ощущения, подобного смутному и глухому осязанию, каким снабдил их создатель материи вообще, комбинировались до тех пор, пока каждая не нашла места, наиболее подходящего для своей формы и своего покоя“ (*se sont combinées jusqu'à ce que chacune ait rencontré la place la plus convenable à sa figure et à son repos*).

В этой концепции зависимость от Локреция совершенно ясна. Нельзя не вспомнить здесь следующих строк из философской поэмы (V, 427):

..... от времен бесконечных
Пробуя все сочетанья и всякие роды движенья,
Тельца первичные так напоследок сошлись,
что неожиданно
Сделались многих великих вещей постоянной
причиной:
Моря, земли, небосвода и всякого рода жи-
вотных.

Но Дидро договаривает до конца мысль римского поэта: молекулы в конце концов успокоились на наиболее устойчивом положении. Эволюцией руководит принцип наибольшего покоя, удобства, устойчивости, — мысль, не чуждая современным воззрениям. Так Оствальд в своей „Философии природы“ говорит: в каждом теле происходят те процессы, которые приближают его к состоянию равновесия. Раз оно находится в этом состоянии, то ничего более не происходит. ²⁾

По этому поводу нужно отметить, что эволюция в неорганическом и в органи-

ческом мирах идет в разных направлениях. Для неорганического мира справедливо положение Больцмана: „система тел всегда переходит от менее вероятного состояния к более вероятному“. Более вероятным состоянием оказывается наиболее устойчивое, а наиболее устойчивым то, в котором тело, как в целом, так и в отдельных составных частях своих (молекулах), производит наименьшую работу. Это и есть известный в механизме принцип наименьшей работы: каждое неорганическое тело стремится занять такое положение, при котором ему пришлось бы затрачивать минимум работы, и в каждой системе неуклонно протекают процессы, приближающие систему к такому состоянию. Здесь мы имеем пред собою другую формулировку закона, по которому энтропия мира стремится к максимуму.

Каждое отдельное живое существо, поскольку оно представляет собою совокупность материальных молекул, понятно, подчинено тем же законам: оно идет по линии наименьшего сопротивления. Но этот путь вовсе не характерен для процесса эволюции отдельной особи (т. е. для онтогенеза) и вида или вообще для направления эволюции жизни. В противоположность неорганическому миру, в органическом — развитие идет в сторону создания таких организмов, которые были бы в состоянии производить не минимум работы, а максимум. Жизнь идет как раз в сторону наименее вероятного³⁾. И это лучше всего выясняется в явлениях наследственности: тогда как преобразования неорганического мира, в силу закона рассеяния энергии, необратимы и неповторяемы, мир организмов характеризуется обратимостью и повторяемостью — в каждом новом процессе размножения. Таким образом, организмы осуществляют нечто, с физической точки зрения, невероятное.

И тем не менее, все, что совершается в организмах, происходит исключительно на основе законов физики и химии. Никогда до сих пор не удавалось, да и, надо думать, не удастся, подметить в живом существе какое либо противоречие с законами, управляющими течением процессов в неорганической материи. Подобным образом, и машина, приготовленная для известной цели, — создана исключительно по правилам механики, физики и химии.

¹⁾ Сходные взгляды развивал Ла-Меттри (1709—1751), а еще ранее Гассенди (1592—1655).

²⁾ Но еще раньше (1896) ту же идею высказал А. Н. Бекетов в своей „Географии растений“: если вещество, дающее жизнь двум организмам, распределено неравномерно, если один получает света, тепла и т. п. больше, чем другой, то между ними начинается антагонизм, заканчивающийся равновесием. „Жизненное состязание есть антагонизм сил, результатом которого является равновесие: это есть борьба из-за равновесия“ (стр. 18). В этой борьбе, продолжает Бекетов, уничтожение одной из особей является моментом второстепенным и даже не необходимым.

³⁾ См. также в моей статье: „Изменчивость явлений и законы природы“. Природа, 1919, стр. 292—293.

Как же примирить с этим „невероятность“, о которой мы говорили выше? Дело в том, что второй принцип термодинамики („теплота не может сама собой перейти от более холодного тела к более теплomu“) и вместе с тем закон рассеяния энергии есть закон статистического характера, справедливый лишь при массовых наблюдениях; в частности же он может терпеть исключения. Скомбинировав известный образом молекулы и приложив к ним известные физические силы, можно получить такие комбинации материальных частиц, которые совершенно невероятны, и даже немыслимы, в неорганическом мире.

Таким образом, та устойчивость, к которой идет органический мир, представляет нечто иное, чем направление процессов в неорганическом мире. Мертвая материя стремится к такому положению, в каком она осуществит минимум работы, онтогенетическое же и филогенетическое развитие живых существ идет в сторону выработки организмов, способных превратить максимум тепла в работу.

Вообще, в мире организмов устойчивость и развитие есть два взаимно противоположных, борющихся между собою, начала. Устойчивости до некоторой степени аналогична наследственность, — принцип сохраняющий, консервативный, развитию (эволюции) соответствует изменчивость, — начало прогрессивное ¹⁾.

Дидро в ходе эволюции организмов выдвигает на первый план элемент случайной устойчивости; напротив, для Дарвина главнейшее значение имеет случайное-полезное, которое и обнаруживается в процессе изменчивости.

Но насколько вероятно, чтобы мир мог произойти от случайных толчков атомов или молекул? Не так же ли это правдоподобно, как то, чтобы путем случайных метаний букв могла получиться Илиада Гомера или Генриада Вольтера ²⁾, спрашивает Дидро в *Pensées philosophiques* (1746) (§ XXI) и тотчас отвечает: количество букв в Илиаде ограничено, а число метаний может быть безграничным. „Малая вероятность события компенсируется количеством метаний“. Поэтому, раз вещь возможна, она случается. Так и в мире

атомов. Материя существует ответно, движение ей присуще, мир безграничен и число атомов бесконечно. Поэтому, хотя вероятнее породить мир путем случайных столкновений атомов и очень мало, но эта трудность с лихвой уравнивается многочисленностью столкновений. Было бы весьма удивительно, продолжает знаменитый энциклопедист, если бы материя, ответно движущаяся и претерпевшая всевозможные комбинации, случайно не сложилась бы при этом в те поразжающие нас сочетания, какие мы видим вокруг себя ¹⁾.

В тех же „Мыслях об истолковании природы“ (§ LVIII, 2) Дидро так рисует эволюцию организмов:

„Подобно тому, как в животном и растительном мире индивид зачинается, растет, существует, приходит в упадок и гибнет, не было ли бы справедливо тоже самое и для целых видов?“, спрашивает он. Гениальный вопрос, предвосхитивший закон о повторении развитием индивида процессов развития его предков, или, как говорят, — о повторении онтогенетической филогенетической! Мало того, в дальнейшем Дидро совершенно определенно развивает идею об эволюции организмов во времени, мысль, впоследствии столь плодотворно разработанную Ламарком и Дарвином.

Если бы религия не учила нас, что животные вышли из рук Создателя такими,

¹⁾ Ж. Ж. Руссо, в 4-й книге „Эмиля“, в *profession de foi du vicairе savoyard*, возражает на это так: „Сколько софизмов нужно нагромождать, чтобы не признавать гармонии существ и удивительного содействия каждой части для сохранения других частей! Пусть говорят мне сколько угодно о сочетаниях и совпадениях... Если органические тела сочетались случайно на тысячу ладов, прежде чем приняли постоянные формы, если сперва образовались желудки без ртов, ноги без голов, кисти без рук, всякого рода несовершенные органы, погибшие по невозможности сохранить себя, то почему ни одна из этих безобразных попыток уже не попадает нам на глаза? Почему природа предписала себе наконец законы, которым сначала не была повинена? Я не должен удивляться тому, что происходит нечто, если это нечто возможно и если трудность события вознаграждается количеством случаев; я с этим согласен. Однако же, если мне скажут, что случайно рассыпавшийся типографский шрифт расположился в Энеиду, то я не сделаю и шагу, чтобы проверить эту ложь. Вы забываете, скажут мне, количество раскидываний. Но сколько же нужно мне предположить таких раскидок, чтобы это сочетание стало вероятным? У меня перед глазами только одна, и я могу поставить в заклад бесконечность против единичности, что ее результат не есть действие случайности.

¹⁾ Небесполезно отметить, что принципы устойчивости и развития заключают в себе телеологическое содержание. См. об этом W. Wundt. *System der Philosophie*, II, p. 66.

²⁾ Это сравнение заимствовано у Цицерона; см. в моей вышеупомянутой статье в „Научн. Изв.“

какими мы их видим, говорит автор *L'interprétation de la nature*, то философ мог бы выдвинуть такую догадку: „изначала отдельные элементы ¹⁾ животного мира (*animalité*) существовали в рассеянном и смешанном виде среди массы материи ²⁾. Затем этим элементам привелось соединиться, ибо случилась возможность для осуществления этого“ (*il est arrivé à ces éléments de se réunir, par ce qu'il était possible que cela se fit*).

Не всплывают ли здесь перед нами опять в более тонком, очищенном виде, соображения Эмпедокла ³⁾. Но продолжаем следить за нитью мыслей Дидро.

Образовавшийся из этих элементов зародыш, развиваясь, прошел через бесконечное число устройств (*organisations*). Последовательно он приобрел способность к движению, ощущению, идеям, мысли, рассуждению (*réflexion*), совести, чувствам, страстям, знакам, жестам, звукам, членораздельным звукам, языку, наукам и искусствам. Между каждым из этих превращений (*développements*) прошли миллионы лет. Возможно, что были и другие превращения. Затем наступило, или еще наступит, стационарное состояние. Далее идет угасание, „во время которого (приобретенные) способности выйдут, как они некогда вошли“. И, наконец, существо гибнет.

В *Éléments de Physiologie* ⁴⁾ Дидро говорит, что те существа, организация коих не сообразована с остальным миром, устраняются той же природой, которая их и производит. Природа, вообще, допускает существование только тех существ, которые соответствуют ее общему порядку (*qui peuvent coexister supportablement avec l'ordre général*, p. 253). Не следует думать, что животные были всегда и останутся всегда такими, какими мы их видим. Было бы абсурдом считать, что на земле есть хотя бы одно существо, которое от века было тем же, чем оно представляется

сейчас. Стационарное состояние животных есть лишь видимость. Почему нельзя было бы признать длинную серию животных за „различные развития“ одного единственного? (p. 264—265). Растительное царство могло бы с успехом быть ныне и прежде первым источником царства животных и могло бы некогда получить начало от царства минерального, а это последнее проистечь (*émaner*) от универсальной гетерогенной материи (p. 265).

II.

Из предыдущего ясно, что Дидро определенно высказывается в пользу эволюции организмов во времени, — идея, которую впервые последовательно провел Ламарк. Заслуга Дидро тем более велика, что взгляды Ламарка встретили среди философов первой половины XIX века довольно холодный прием.

Так, Гегель развивал по поводу эволюции следующие соображения. Понятие эволюции имеет не реальное, а идеальное значение. Эволюция существовала лишь в мире идей: формы органического, как и неограниченного, миров представляют систему идей, в которой от одной формы путем постепенных переходов можно перейти к другой. Но представление об эволюции, как о реальном, историческом процессе, Гегель решительно отвергал. Природа, говорит он в *Encyclopädie der philosophischen Wissenschaften* (1817), § 249, есть система ступеней, которые с необходимостью вытекают одна из другой, но не таким образом, что одна стадия фактически производит другую. Напротив того, связь стадий покоится на внутренней идее, лежащей в основе природы. Метаморфоз свойствен лишь понятию, как таковому, ибо лишь изменение понятия есть развитие. Несообразно рассматривать преобразование и переход от одной естественной формы к вышей, как внешний и актуальный процесс, а так нередко смотрели на дело древние и новые философы.

В этом вопросе — отрицании эволюции во времени — сходится с Гегелем и его антипод, Шопенгауэр. Автор „Мира как воля и представление“ отвергает учение Ламарка, которого он, однако, весьма ценит, как зоолога (особенно за его деление животных на позвоночных и беспозвоночных). В своей книге „Воля в при-

¹⁾ Под элементами Дидро (§ LVIII) понимает „различные гетерогенные материи, необходимые для общего произведения явлений природы“.

²⁾ *L'animalité avait de toute éternité ses éléments particuliers éparés et confondus dans la masse de la matière.*

³⁾ Жизни и трудам Эмпедокла Дидро посвящает несколько страниц в Энциклопедии, под словом *Pythagorisme* (см. *Oeuvres*, XVI, 1876, p. 513—517).

⁴⁾ Рукопись этого произведения, хранящаяся в Эрмитаже, написана между 1774 и 1780 годами. Впервые опубликована в 1875 г. в *Oeuvres complètes de Diderot par J. Assézat*, vol. II, p. 253—429.

роде" Шопенгауер так излагает идеи Ламарка: „форма, вооружение, внешние органы каждого вида животных не имелись при начале этого вида, но возникли с течением времени, в ряду поколений, вследствие волевых стремлений (Willensbestrebungen) животного, вызванных свойствами его положения и среды, возникли— вследствие его собственных повторных усилий и происшедших отсюда привычек“¹⁾. Но, возражает философ, прежде чем животное выработало бы, в ряду бесчисленных поколений, нужный орган, оно погибло бы за это время за недостатком именно этого органа. „Столь слепым делает предвзятая гипотеза“, говорит Шопенгауер, признавая тем не менее эту гипотезу „гениальным заблуждением, которое, несмотря на всю заключенную в ней абсурдность, делает честь автору“. Правильно в этом предположении лишь то, что воля животного есть нечто первоначальное и что она определяет организацию. Но устанавливая свое учение об изменении организма животных во времени, в последовательности, Ламарк не знал, что, воля, по учению Канта, как вещь в себе, находится вне времени и потому в этом смысле „первоначальнее“, чем само животное²⁾. Если бы Ламарк продумал свое построение, то ему пришлось бы вывести животных из первичного существа, которое не должно было иметь ни формы, ни органов. Из такого существа, в соответствии с климатическими и местными условиями и по мере ознакомления с ними, выработались путем превращений мириады видов, от комара до слона. На самом деле это первичное животное есть воля к жизни, но как таковая это нечто метафизическое, а не физическое. Каждый вид получил свою организацию благодаря собственной воле в соответствии с окружающей средой, но не как нечто физическое во времени, а как метафизическое вне времени (р. 43).

¹⁾ A. Schopenhauer. Ueber den Willen in der Natur. 1-ое изд. 1835, 2-ое изд. 1854, р. 41.— Курсив автора.

²⁾ р. 42—43.

Весьма выпукло формулировал Шопенгауер свои взгляды на развитие органического мира во 2-м томе³⁾ своего произведения „Мир как воля и представление“. „Во все времена, говорит он, существует одно и то же“. Всякое происхождение и возникновение лишь иллюзорно. Неизменны только идеи. Время идеально. Так учил Платон, так учил Кант. Надо поэтому стремиться понять то, что существует сегодня и во веки веков, т. е. надо познать идеи. Глупцы же думают, что сперва должно нечто сделаться и наступить“ (гл. 38). „История—это калейдоскоп, который при каждом повороте дает новую конфигурацию, хотя, в сущности, пред глазами у нас всегда проходит одно и то же... Возникновение и уничтожение не затрагивает действительной сущности вещей; последняя для них недостаточна, т. е. нетленна. Поэтому все, волящее жизни, действительно и продолжает жить без конца. И вот почему в каждый данный момент сполна находятся налицо все породы животных, от мухи и до слона. Они возобновлялись уже тысячи раз и при этом остались те же“ (гл. 41).

Замечательно, что и Кант был против Ламарка. Основатель позитивизма стоял за постоянство видов. Но это постоянство, по его представлениям, явилось результатом своего рода борьбы за существование. Так, по крайней мере, надо толковать следующее место из *Cours de philosophie positive* (III, р. 392): „Представим себе, что всевозможные организмы были помещены на подходящее время во всякие мыслимые условия среды. Тогда большая часть этих организмов в конце концов по необходимости погибнет, выживут же лишь те, что смогли удовлетворить общим законам этого основного равновесия. Вероятно, в силу подобных устраниний (*éliminations*) должна была мало по малу установиться биологическая гармония на нашей планете, где она, как мы видели, продолжает, на самом деле, беспрерывно изменяться подобным же образом“.

Происхождение континентов и океанов.

Проф. А. А. Борисяна.

Под таким заглавием уже, вторым изданием (1915—1920) выходит в Германии маленькая книжка Вегенера, представляющая переработку идей¹⁾, впервые изложенных автором в одном распространенном географическом журнале (*Petershanns Mittheilungen*) в 1912 г. Мы лишены были возможности своевременно ознакомиться с книжкой Вегенера, как и с вызванной ею литературой, как всегда, разбившейся на два лагеря, „за“ и „против“ нее. И сейчас, когда два экземпляра последнего издания попали, наконец, в Петербург, эта маленькая желтая тетрадка кажется крупнейшим явлением среди геологической литературы за весь тот период, пока мы были изолированы от Запада: дошедшие до нас издания не принесли нам никаких новых откровений, но лишь обыденную очередную геологическую работу,—тем. заметнее на этом фоне смелая и красивая мысль Вегенера; основанная, пока, правда, на небольшом количестве данных, она так стремительно увлекает за собой поток фактического материала (один за другим крупнейшие вопросы геологии получают в ней такое простое и легкое решение), что приходится сделать над собою усилие, чтобы остановиться на этом пути и начать систематическую фактическую ее проверку....

Историческая геология—далеко не молодая ветвь геологических дисциплин, но очень консервативная: в течение ста с лишком лет своего существования она почти только и делала, что накопляла фактический материал, правда, колоссально обширный и разнообразный. До последних дней содержание исторической геологии поэтому составляет описание систем;—не история земли, а лишь собираемый для ее построения фактический материал,—к которому иногда пристегиваются отдельные немногие эпизоды действительной истории (палеогеографические реконструкции), между собой

не связанные, неубедительные, часто как бы ненужные. А так как среди сырого материала видное место занимают палеонтологические остатки, дающие несравненно более разработанную историю жизни, то, естественно, история земли обычно как бы подменяется историей жизни.

Лишь в последние годы историческая геология обнаруживает признаки перехода из первоначальной стадии накопления материала в высшую стадию переработки его на почве тех или иных обобщений. Об этом свидетельствует, между прочим, усиленное внимание к вопросам палеогеографии вообще (целые курсы, руководства), а известная книга Ога²⁾, во второй своей части, посвященной исторической геологии, делает попытку группировки фактического материала на основе одной объемлющей всю историю земли гипотезы,—именно, теории геосинклиналей. Теория геосинклиналей дает автору возможность построить и связать отдельные картины физикогеографических условий минувших периодов в закономерно развивающийся процесс—историю рельефа земной коры.

Теория геосинклиналей выросла из непосредственного изучения строения горных хребтов; она строилась долго и продолжает строиться по мере накопления данных; в ней и сейчас многое остается еще недостроенным, непонятным и даже противоречивым; но в истории геологической науки она сыграла огромную роль, положив предел бессистемному накоплению сырого материала²⁾

¹⁾ *Traité de géologie*, E. Haug, Paris, 1908—11.

²⁾ Уместно будет указать, что по мере успехов исторической геологии все более чувствуется разнородность накопленного материала, искусственность его соединения,—это относится, главным образом, к палеонтологическим остаткам: по мере того как историческая геология все более приближается по содержанию к настоящей истории земли, истории земной коры,—история жизни делается посторонним, чуждым ей балластом;—уже в книге Ога нет не только изображения руководящих форм, но и общей характеристики фаун. И, можно сказать, назревает расчленение старой исторической геологии на две новые ветви: истории земли, или собственно исторической геологии, может быть, имеющей слиться с палеогеографией в широком смысле, и истории жизни, или палеофаунистики.

¹⁾ О них уже приходилось говорить, см. „Природа“, 1919 г.

Теория Вегенера, более широкая и более смелая, чем теория геосинклиналей,—обещает не только объяснить то, что оставалось в последней непонятным, но и дать вообще более широкое и полное освещение жизни земной коры. Но, в противоположность теории геосинклиналей, она не столько выросла из накапливающегося материала, сколько представляет смелое умозаключение, еще ожидающее фактического обоснования. Она—лишь увлекательная рабочая гипотеза, и пересмотр фактического материала на ее основе либо приведет ее к быстрому крушению, либо чрезвычайно много даст для более совершенной его группировки, а, может быть, и более совершенного построения самой гипотезы.

По существу гипотеза Вегенера представляет дальнейшее развитие учения об изостазисе: если мы допускаем перемещение частей твердой оболочки земного шара по вертикальному направлению в вязкой, подстилающей ее основе, то мы можем допустить движение их и по горизонтальному направлению, но только тогда мы должны представить себе, что твердая наружная оболочка земли, или литосфера (салическая оболочка, *Sal*) не сплошь покрывает более тяжелую, но более вязкую внутреннюю его оболочку, или барисферу (симатическую оболочку земного шара, *Sima*), а в виде отдельных изолированных лоскутов или пластин, „плавающих“ на барисфере подобно ледяным полям или айсбергам современного моря.

Несомненно, было время, когда литосфера покрывала равномерным слоем всю поверхность земного шара и в свою очередь равномерно покрывалась водяной оболочкой,—всемирным морем, или панталассой. Затем произошел разрыв этой оболочки, напр., по меридиану, и разорвавшиеся края стали расходиться, так как литосфера стала собираться в складки под влиянием тех же сил, которые заставляют ее вообще двигаться по горизонтальному направлению, плыть; из-под нее,—там, где она отошла,—освободилась барисфера; образовались более глубокие части мирового океана над барисферой и более мелкие над плавающей на ней (и потому приподнятой над ее уровнем) литосферой, собиравшейся в складки, утолщавшейся и, наконец, под-

нявшейся над уровнем моря, т.е. образовавшей сушу. Чем больше собиралась в складки литосфера, тем она делалась толще, и в то же время менее гибкой: сначала она образовывала складки во всей своей массе,—оттого древнейшие (докембрийские) отложения всегда интенсивно дислоцированы; затем она потеряла эту способность: мы знаем, что кембрийские и последующие отложения на огромных пространствах (щитах, платформам) лежат спокойно,—но тем не менее складкообразование не замолкло совершенно, оно только сосредоточилось на определенных местах или поясах, и прежде всего—вдоль экватора. Мы можем себе объяснить это тем, что, под влиянием, напр., центробежной силы, литосфера стремится перемещаться по направлению от полюсов к экватору, и потому та часть ее, которая располагалась по экватору, испытывая давление с севера и с юга, прогибается, а затем собирается в складки; таким именно путем должны были образоваться те области земной коры, которые мы называем геосинклиналями¹⁾: постепенно прогибавшиеся и vyplненные морем, которое отлагало мощные однородные осадки, позднее собранные в интенсивные складки и образовавшие горные кряжи. Отсюда мы должны заключить, что геосинклинали принадлежат литосфере²⁾, и ошибаются те, кто ищет их в современном океане, принадлежащем барисфере: барисфера, как не находящаяся в состоянии изостазиса, и не может обнаруживать тех явлений, какие дают на литосфере геосинклинали.

Отсюда вытекает также, что все те осадки, которые изучает историческая геология, отлагались исключительно в так наз. эпиконтинентальных бассейнах, т.е. покрывавших область литосферы и выполнявших, как наиболее пониженные, прогнувшиеся области литосферы, т.е. геосинклинали, так временами заливавших и те ее части, которые мы называем континентальными массивами (собственно эпиконтинентальные моря, в узком смысле); с другой стороны, мировой

¹⁾ В настоящее время геосинклинали заполнены складками и более не реагируют на тангенциальное давление,—потому геосинклиналей нет на современной земной поверхности. А. В.

²⁾ Вегенер употребляет термин „мелководье“, сохраняя за „геосинклиналью“ то содержание, которое вложено было в это понятие Огом.

океан, покрывавший барисферу, не оставил осадков, доступных нашему изучению,—в силу того постоянства континентальных массивов, которое вытекает из сказанного.

Кроме указанной складчатой зоны геосинклиналей вдоль экватора, наблюдаются еще горные цепи по западной окраине литосферы, вытянутые в меридиональном направлении, именно, Американские Кордильеры. Как экваториальные складки образовывались вследствие сопротивления движению литосферы, оказываемого другой частью той же литосферы, двигающейся в обратном направлении (см. выше), так и меридиональные (краевые) складки могли образоваться вследствие движения литосферы (на этот раз с востока на запад) и того сопротивления, которое оказывала этому движению уже не литосфера, а охлажденная под океаном, и потому менее вязкая, чем под литосферой, барисфера.

Таким образом, кроме движения к экватору, литосфера имеет движение с востока на запад; если первое, вероятно, обуславливается центробежной силой, то второе может вызываться или вращением земли, или приливными волнами в ее твердой оболочке; с этим же движением может быть связан и первый разрыв сплошной литосферы, о котором говорилось выше. Образовавшийся в результате этого разрыва первоначально один цельный континентальный массив, или пангея, сначала собирался в складки во всей своей массе, далее область складчатости ограничилась экваториальной его зоной и западным краем, а затем этот единый массив литосферы постепенно (по меридиану же) стал раскалываться на отдельные части, расплывшиеся и образовавшие современные обособленные континентальные массивы. Перемещение масс на поверхности земли должно было нарушать ее движение, т.е. вызывать перемещение оси вращения и ее полюсов.

Такова в самых кратких словах история земной коры, как ее рисует новая теория,—история, на первый взгляд гораздо более сложная и запутанная, чем та, которую мы представляли себе до сих пор. В чем же ее преимущества, и зачем она нам нужна?

В толковании процессов, совершавшихся в земной коре, конкурировали до сих пор две главнейших теории: контракционная и учение об изостазисе, которое,

впрочем, не получило широкого применения, и господствующая роль принадлежала первой. Контракционная теория, как известно, предполагает, что земной шар охлаждается, сжимается, и вследствие этого наружная твердая оболочка его, от уменьшения объема ядра, морщится, как морщится кожа усыхающего яблока. Так объясняется образование горных хребтов; что касается континентальных массивов, на которых горные кряжи выступают ничтожными рубцами, то для объяснения происхождения их у контракционной теории в сущности нет средств; тут можно было предполагать какие-либо сводообразные поднятия, наряду с такими же опусканиями — областями океанов, при чем эти поднятия и опускания могли возникать одни на месте других,—отсюда смена физикогеографических условий, фаун и флор и проч.

Однако, открытие радиоактивных элементов поколебало представление о постепенном охлаждении земного шара; в полном согласии с этим открытие ледниковых отложений в древнейших осадочных свитах (кембрийских, алгонкских) сделало невозможным предположение о более теплом, по сравнению с современным, климате древнейших эпох, по крайней мере в течение „исторического“ периода жизни земли, когда, тем не менее, горообразовательные процессы неоднократно повторялись; с другой стороны новейшие представления о горообразовательных движениях (шарьяжи) требуют гораздо больших перемещений (или сокращения радиуса земли), чем это предполагали раньше, и необходимое для этого понижение температуры земли выражалось бы совершенно абсурдными (по большой величине) цифрами градусов. Все это делает контракционную теорию, еще недавно руководившую нашими исследованиями, несостоятельной в учении о горообразовании. Еще менее удовлетворяет она в вопросе о континентальных массивах, где ее толкование не только стоит в противоречии с учением об изостазисе¹⁾, но неприемлема и смена поднятий и опусканий (т.е. образования континентов на месте океанических глу-

¹⁾ Учение об изостазисе предполагает земную кору, состоящую из лито- и барисферы, из коих первая плавает на второй, более тяжелой, соблюдая законы равновесия плавающего тела, и имеет форму не свода, а весьма утолщенной под горами и весьма утонченной под морем пластинки.

бин и обратно), так как, чем ближе мы знакомимся с характером осадочных образований, тем больше убеждаемся в отсутствии среди них настоящих глубинных отложений¹⁾, и тем больше сторонников приобретает мнение о постоянстве континентальных массивов.

Во всех тех пунктах, по которым приходится отступать от контракционной теории, новая гипотеза как нельзя лучше справляется с фактическим материалом: она объясняет кражеобразовательные процессы, притом любой амплитуды, не требуя охлаждения земного шара ни на один градус; она исходит из постоянства кон-

тальные массивы, разделенные ныне широкими и глубокими океаническими впадинами, некогда находились в непосредственном сообщении между собою; переkreшивающиеся обмены фаунами можно считать для различных частей суши фактически доказанными; то же самое относится к фауне мелкого моря, которые не могли сообщаться между собою через большие глубины и предполагают соединения материков посредством, если суши, то мелкого моря; наконец, на такое же соединение указывают сходные тектонические соотношения по одну и по другую сторону океанического барьера.

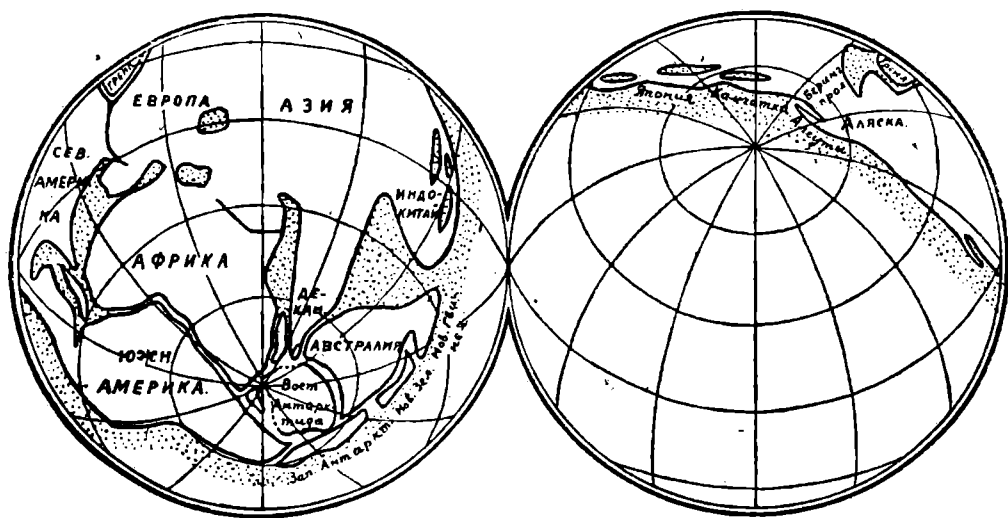


Рис. 1.—Положение континентальных массивов, или пангеи, в конце палеозоя (после герцинской складчатости). Вода с поверхности земного шара снята, изображена лишь литосфера (континентальные массивы) и барисфера (вблизи континентальных массивов литосфера покрыта пунктиром).

тинентальных массивов, и сама представляет дальнейшее развитие учения об изостазисе.

Далее, кроме образования континентальных массивов и горных краев на них, основными вопросами истории земли являются перемещение береговой линии и смена фаун и флор, т. е. изменение физико- и биогеографических условий. Как показывают ископаемые остатки и многие современные формы, континен-

Таким образом, существование сообщений между некоторыми континентальными массивами поперек океанических впадин совершенно несомненно, и мы так и представляем себе его на наших палеогеографических картах в виде материков-мостов, соединявших эти континенты; такие реконструкции нередко почти целиком заполняют целые океаны (ср. реконструкции Ога); напр., Атлантический, в течение всех геологических периодов, на основании палеонтологических и стратиграфических данных, почти совершенно вытеснен (кроме небольшой средней части) т. наз. североатлантическим континентальным массивом на севере и бразильско-африканским на юге, и только

¹⁾ Отложения геосинклиналей — более глубоководные, чем т. наз. собственно эпиконтинентальных морей, но эти детритические, при постоянном опускании до дна образовавшиеся мощные осадки не имеют ничего общего с весьма медленно накапливающимися отложениями абиссальных глубин.

с половины третичного периода мы можем говорить об образовании сначала южной, а потом и северной части современного Атлантического океана. То же самое относится к Индийскому океану, а некоторые авторы заполняют и Тихий (О₁). Никто не указывает при этом, где же находилась в это время вода, заполнявшая океаны в момент их образования; и где сохранились хотя бы какие-либо следы опустившихся колоссальных материков¹⁾.

Новая теория решает вопрос иначе: она не строит материков-мостов, которым предстояло вытеснять океаны, а затем бесследно провалиться, — она просто сдвигает соответствующие континенты (рис. 1); как мы видели, по ее представлению материки не только были в свое время разглажены (т.е. не были сморщены горообразовательными процессами), но и перемещены так, что составляли один цельный континентальный массив, или пангею: С. Америка при этом вплотную прилегала к Европе, Ю. Америка — к Африке, Австралия и Антарктика — к Африке с другой стороны, также как и Азия, ее южная часть, до собирания Гималаев, Индостаном соприкасалась с Мадагаскаром. Затем их разделили трещины, они собрались в складки, и двигаясь так, как это было указано выше, разошлись до того положения, какое они занимают сейчас.

Такое предположение не только вполне удовлетворяет необходимость соединения континентов в минувшие эпохи, о чем говорилось выше, но и эти соединения их делает более естественными. Так, упомянутые тектонические отношения, напр., между Европой и С. Америкой выражаются в том, что не только осадочные породы С.-З. Европы и С.-В. Америки тождественны литологически и фаунистически, но и складчатые зоны и там, и здесь одни и те же; при прежних палеогеографических реконструкциях нам приходилось протягивать осадки одной и той же фации, а вслед затем и каледонскую и герцинскую складчатость вдоль всего северо-атлантического континентального массива, т.е. на тысячи километров чрез весь Атлантический океан. При новой реконструкции (рис. 2), скла-

дывающей Европу с С. Америкой, каледонские хребты Америки имеют своим непосредственным продолжением те же хребты Европы, и то же относится к

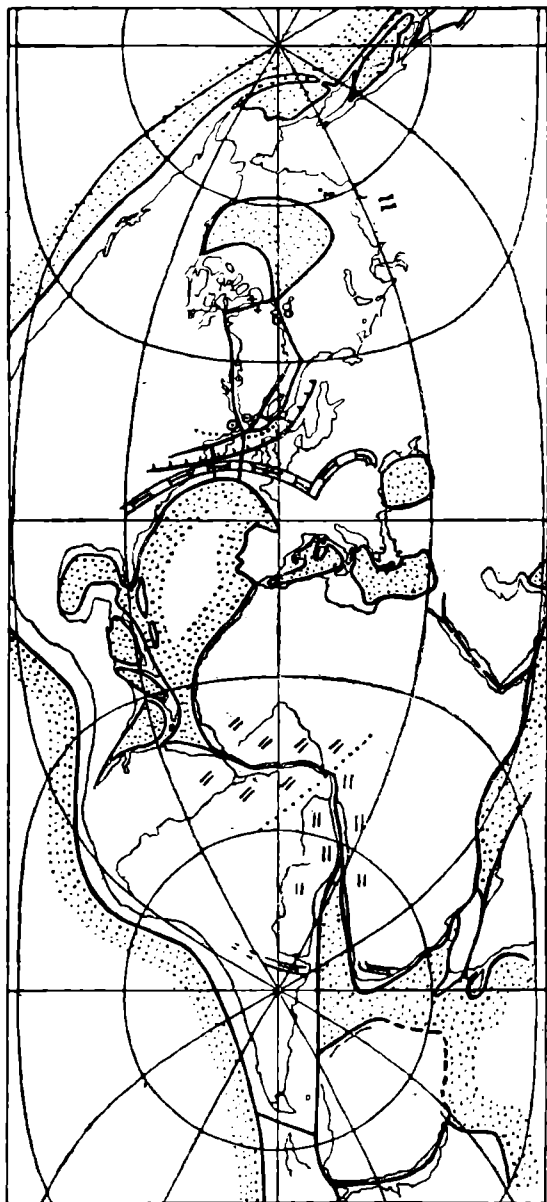


Рис. 2. — Положение Старого и Нового Света в эоцене; обозначения, как на предыдущем рисунке. В месте соприкосновения Европы и С. Америки пунктирная линия обозначает гуронские складки, зубчатая — каледонские и двойная с подразделениями линия — герцинские складчатые зоны. В месте соприкосновения Гренландии с землею Гринелла крестиками обозначено совпадение границы между триасовыми и девонскими отложениями; в месте соприкосновения Гренландии с Шпицбергером кружечками обозначено совпадение каменноугольных отложений; для Лабрадора кружечки с точкой обозначают выходы одинаковых изверженных пород. В Африке и Ю. Америке совпадают различные направления складчатости древнейших пород и граница (пунктир) между ними; южнее совпадают складчатые горы южной оконечности Африки и такие же у Буэнос-Айреса, в Америке: нигде в других частях берега той и другой таких гор более нет.

¹⁾ Дно Атлантического океана, напр., представляет поднятия не поперек, как следовало ожидать, а вдоль океана, с севера на юг.

герцинским; они слагаются при этом в одну плавную кривую, даже без перегиба (тогда как, строя те же хребты чрез Атлантический океан, мы получали два перегиба: на границе Америки и такой же на границе Европы), и при том не надо строить связующего звена чрез Атлантический океан, по длине превосходящего

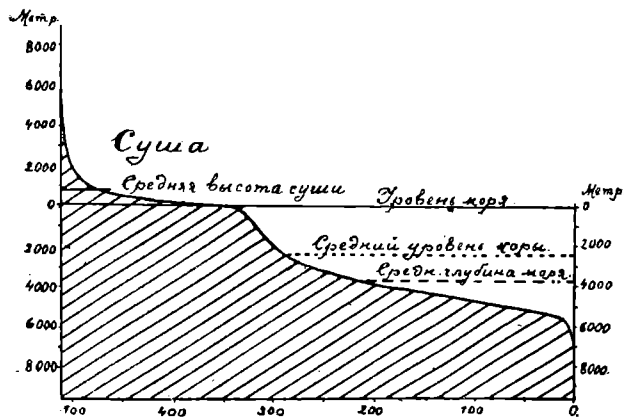


Рис. 3.—Гипсометрическая кривая земной поверхности.

во много раз действительно известные отрезки в Америке и Европе. Одним словом, при построении по новой теории гораздо естественнее все соотношения и гораздо менее вводится гипотетического элемента.

Подобных примеров можно привести целый ряд, как для северной, так и южной части Атлантического океана (см. описание рисунка 2). Не останавливаясь на них, перейдем к некоторым деталям, поясняющим изложенное.

Учение об изостазисе предполагает что под дном океана барисфера поднимается наиболее высоко, т.е. литосфера имеет наименьшую толщину; Вегенер идет дальше и доказывает, что литосферы здесь нет совсем; и в этом даже большинство противников других положений Вегенера соглашается с ним. Таким образом, в настоящее время $\frac{2}{3}$ земной поверхности слагает непосредственно барисфера, и только на $\frac{1}{3}$ она покрыта плавающими на барисфере клочками литосферы. Это доказывает и гипсометрическая кривая земной поверхности (рис. 3), которая иначе не образовывала бы крутого уступа на границе континентального плато и дна океана, а, затем, и статистика высот земной поверхности дает два maximum'a;

это значит, что ее образуют две самостоятельные поверхности, принадлежащие двум различным слоям земной коры: континентальное плато (массив)—литосфера, и дно океана—барисфера. Дно океана сложено из вулканического материала (основные породы, как базальт), вулканическим продуктом является покрывающая его красная глина; литосфера сложена иными породами,—представителем их служит гнейс (кислые породы),—и покрыта тонкой оболочкой сохранившихся нормальными (не метаморфизованными) осадков. Исходя из удельного веса (среднего) литосферы и барисферы, вычисляется средняя толщина литосферы—около 90 км. В то время как барисфера обнаруживает все признаки вязкого тела (явления изостазиса), тонкая пластинка более тугоплавкой, но более легкой литосферы, как это доказывает история земной коры, сохраняет свою форму, т.е. не имеет стремления расплываться; наоборот, она утолщается складчатостью и в известные моменты образует трещины и разрывы¹⁾.

При образовании разрывов (рис. 4) трещина появляется сверху (т. к. нижняя часть литосферы пластичнее), края ее расходятся, и пространство между ними заполняется обломками (геолог называет такое строение часто грабеном—такова; напр., долина Рейна в Европе); так как

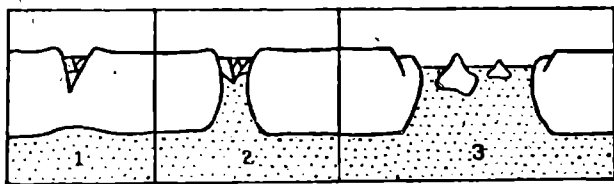


Рис. 4.—Три последовательных стадии образования трещины и разрыва в литосфере. Пунктиром обозначена барисфера.

изостатически это состояние не уравновешено, в области такой трещины наблюдаются нарушения силы тяжести, и края трещины приподняты (Шварцвальд и Вогезы). Ряд таких трещин, частью уже перешедших в сплошной разрыв, наблюдается вдоль восточного берега Африки:

¹⁾ Трещины, как мы видели, образуются по меридианам; оттого континенты имеют заостренную к полюсу форму.

это — эритрейские (Мертвое и Красное моря) и эфиопские впадины, тянущиеся от Палестины на юг до Капской колонии (озеро Танганайка и др.). Когда образуется сплошной разрыв, тотчас устанавливается изостатическое равновесие; части литосферы начинают расходиться, и на обнажившейся барисфере остаются упомянутые обломки литосферы, заполнявшие трещину; таково происхождение многих островов и мелей, — и этим же можно объяснить меридиональное поднятие на дне Атлантического океана: по мере уплыwania Америки на запад, поверхностная часть барисферы между Старым и Новым Светом растягивается, как резина, и обломки литосферы, некогда выполнявшие ее трещину (см. выше), остаются посредине между материками.

Край континентального плато (литосферы) образует отвесную границу между более легким (литосферой) и более тяжелым (барисферой) материалом, и не может представлять изостатического расположения масс, — вот почему он всегда характеризуется нарушением силы тяжести. Равновесие здесь достигается молекулярными силами, и как раз поле напряжения в крае континентального массива обуславливает образование ступенчатых сбросов по окраинам материков; теми же условиями объясняется опускание океанических островов и связанное с ним образование атоллов.

Целый ряд явлений, наблюдаемых по краям литосферы, может быть связан с застыванием под океаном барисферы, которая при этом так тесно „прилепляется“ к краю литосферы, что последний отрывается при ее движении. Этим могут быть объяснены гирлянды островов (рис. 5) вдоль восточных („задних“, так как литосфера движется на запад) берегов (Азии, Америки); аналогичное явление представляет отставание островов (Мадагаскара) и полуостровов, „увязнувших“ в барисфере, или разорвавшийся на ряд отставших в своем движении островов перешеек между Южной Америкой и землей Грэхэма. На противоположной („передней“) стороне, западной, движение материков к экватору (по меридиану) может вызывать отрывание и отставание краевых частей — такая полуоторванная красная горная цепь образует полуостров Калифорнию: С. Америка движется на юг, а Калифорния отстает от нее, что и было подтверждено земле-

трясением в Сан-Франциско, которое было вызвано передвижением основания этого полуострова по меридиональной трещине.

Наконец, отрезок литосферы, образующий континентальный массив Австралии с Новой Гвинеей, плывет на север и своим северным заостренным концом (Нов. Гвинея) врзается в южные цепи островов Азии; расположение этих последних свидетельствует о явной коллизии, и еще яснее эта картина при изучении изобат: большие глубины по соседству обусловлены еще невыравнявшимися волнами барисферы, так недавно происходило описываемое движение. Такие же невыравнявшиеся волны (или надрывы,

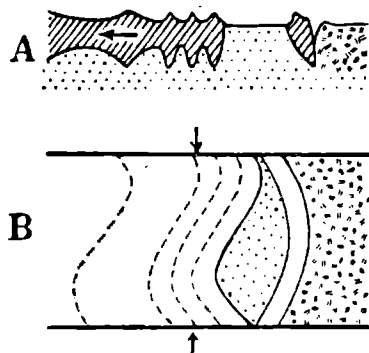


Рис. 5.—Образование гирлянды островов вдоль восточного берега Азии: А—в разрезе, В—в плане; пунктиром обозначена барисфера, длинными черточками—она же, застывшая под океаном. Континент перемещается на запад (налево) и на юг (сжатие по стрелкам, рис. В), и краевая горная цепь отрывается, будучи прочно прикреплённой к застывшей барисфере.

см. рис. 5, А) барисферы представляют те ложбины, которые наблюдаются вдоль восточного и западного берегов Тихого океана.

Одним из важнейших результатов перемещения масс на поверхности земли является изменение положения земной оси и ее полюсов.

Среди геологов, согласно с господствующим представлением о жизни земной коры, распространено отрицательное отношение к идее перемещения полюсов. На ряду с этим фактические данные нередко властно требуют для своего толкования иного расположения климатических поясов, чем ныне. Новая теория выводит историческую геологию и из этого противоречия.

О климатах прошлого широко распространены представления, часто несостоятельные с точки зрения элементарных положений метеорологии и астрономии. Так, нередко предполагается, что в древнейшие периоды климат земного шара был гораздо более теплый, и не было его деления на пояса; некоторые эпохи отличались будто бы исключительно сухим климатом, другие — влажным и т. д. и, наконец, периодически наступало общее охлаждение земли, обуславливавшее так называемые ледниковые эпохи, неоднократно повторявшиеся; эти послед-

ложные и как бы даже неестественные представления являлись результатом того, что геологическую историю земли обычно ориентируют по одной Европе, как лучше других стран изученной, доставившей наибольший и наиболее убедительный материал, перенося климатические (и другие) условия небольшого клочка поверхности земного шара на весь земной шар: таким путем только и мог оказаться сухой или влажный климат, теплый или холодный распространенным по всему свету; а так как жаркий пояс обнимает половину, или 50%, поверхности земли, тогда как холодный — немного более 10%, — то наибольшая вероятность среди ископаемых осадков встретить именно отложения теплого климата; для Европы эта вероятность увеличивалась тем, что в течение целого ряда периодов северный полюс (ср. рис. 2) находился в области Тихого океана (а южный — в области смещенной Антарктики). Более внимательное отношение к этому вопросу позволит, вероятно, установить климатические кривые для отдельных областей (рис. 6), и на основании их, — приблизительно широту этих областей в каждую эпоху. А зная широты нескольких или многих областей в данную эпоху, можно будет наметить приблизительное положение полюсов и экватора этой эпохи.

Вопрос о перемещении полюсов имеет особенно острый интерес в отношении так называемых ледниковых периодов. Принимая во внимание только что сказанное, можно сделать такое заключение: во все те эпохи, когда полюсы находились вне литосферы (или в области недоступной современному исследователю литосферы, напр., Антарктике), геолог склонен был толковать климат земли, как теплый, так как встречаемые им осадки действительно в большинстве случаев принадлежали жаркому климату; в те эпохи, когда тот или другой полюс проходил чрез литосферу, он естественно вызывал образование осадков, которые побуждали геолога, признающего неподвижность полюсов, говорить о наступлении совершенно исключительных условий „ледникового“ периода. На самом деле, климатические условия земного шара не подвергались в целом никаким изменениям — перемещалось лишь место образования разнотипных осадков, во всякую эпоху суще-

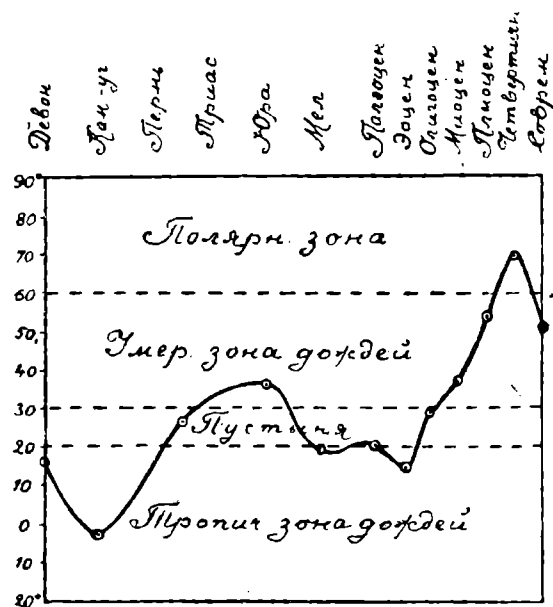


Рис. 6.—Кривая климата Германии в минувшие периоды, свидетельствующая о нахождении ее в различных климатических поясах, т. е. на различных широтах.

ние ставят особенно большие затруднения объяснению их нормальными климатическими и астрономическими условиями.

Нахождение ледниковых отложений среди осадков не только „исторического“ периода жизни земли (от кембрия до наших дней), но и среди до-кембрийских отложений (алгонкского периода в Сев. Америке) заставляет, вопреки только что сказанному, предполагать, что климат поверхности земли за все это время не подвергался сколько-нибудь существенным изменениям, всегда был близок современному, и характеризовался теми же, в общем, поясами. Упомянутые же

ствующих на поверхности земли, в различных ее областях.

В частности, ледниковые явления четвертичного периода получают весьма простое объяснение, если предположить (рис. 7), что С. Америка в это время еще не вполне отошла от Европы (отделение шло с юга, Ю. Америка отодвинулась ранее). Тогда общая площадь оледенения северного полушария (при сдвинутых Европе и С. Америке) далеко не так огромна, как если восстанавливать ее при современном положении материков¹⁾. И если принять во внимание, что, по видимому, оледенение и этой площади происходило не одновременно, а ранее началось на западе, может быть, еще в третичное время²⁾, и затем лишь постепенно подвигалось на восток, то можно представить его себе, как результат медленного перемещения полюса от северного берега Гудзонова залива чрез Гренландию до северной части Скандинавии; тогда для объяснения ледяного покрова северного полушария не потребуются никаких особых климатических условий—он уложится в обычную шапку льда, покрывающую полюс земли,—но только медленно перемещавшуюся. А если представить, что движение полюса шло не по прямой линии, а зигзагообразно, отходя то к „северу“, то к „югу“, то понятными окажутся и чередования ледниковых и межледниковых эпох³⁾.

В особенности большое упрощение вносит новая теория в понимание оледенения конца палеозоя. Как известно, по принятым реконструкциям, южный материк, или Гондвана, занимала в это время колоссальное пространство, соединяя в одно целое Ю. Америку, Африку, Индостан и Австралию; почти на всем этом

протяжении в известный геологический момент был развит ледниковый покров, охватывавший таким образом почти целое полушарие, — в то время как противоположное, северное полушарие было свободно ото льда¹⁾. Такого метеорологического и астрономического абсурда не требует новая теория: по ее построению (см. рис. 1) Гондвана занимала очень небольшое пространство, так как все упомянутые составные ее части были тесно сдвинуты между собою, и ее ледниковый покров—не больше четвертичного оледенения северного полушария; предположение о не одновременности оледенения и здесь имеет

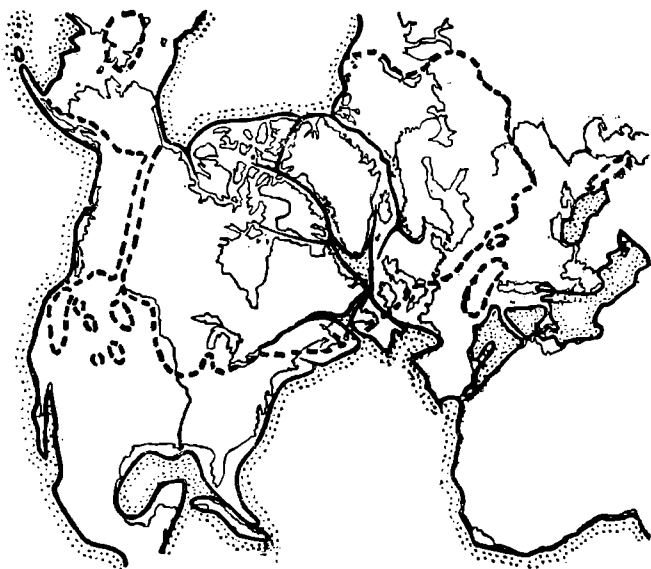


Рис. 7.—Положение континентальных массивов в четвертичный период (великое оледенение).

основания, и таким образом вопрос и в данном случае получает простое, не требующее экстраординарных условий решение.

Восстановляя приблизительное положение полюсов (и экваторов) для различных периодов, мы приходим к ряду лю-

¹⁾ При этом соединившаяся граница ледниковых покровов С. Америки и Европы представляет непрерывную кривую, без перегиба.

²⁾ На это указывает и состав наземной фауны млекопитающих С. Американских межледниковых отложений; в Европе оледенение на западе также совершилось, по видимому, раньше, чем на востоке.

³⁾ При таком толковании происхождения ледникового покрова ясно делается и отсутствие обширного оледенения в северной Азии. Что касается южного полюса и соответствующего оледенения,

то оно приходилось на Австралию, лежавшую тогда значительно южнее (оттого там наблюдается в это время вымирание крупных сумчатых, как *Diprotodon* и др.). Наоборот, Патагония лежала под 30° ю. широты, и в ее теплом климате продолжался расцвет фауны млекопитающих. Таким образом, современное толкование стратиграфии Ю. Америки, где старались также непременно найти „теплые“ третичные и „холодные“ четвертичные осадки, — требует серьезного пересмотра.

¹⁾ Имеются предположения о нахождении ледниковых отложений на Урале, сравнительно на незначительном пространстве.

бопытных сопоставлений, из которых наиболее заслуживает внимания следующее: выше было предположено, что главный складчатый пояс земли совпадает с экваториальной областью; восстанавливая экватор каменноугольного и пермского периодов, мы находим, что он далеко не всюду совпадает с полосой герцинской складчатости (принадлежащей как раз этому времени), как она расположена на современных материках: но если мы материки вернем в то положение, которое они должны были занимать, согласно рассматриваемой теории, то совпадение получается полное.

Возможно, что и трансгрессии моря, столь энергично развивавшиеся в некоторые эпохи истории земли, также стоят в связи с перемещением полюсов: от перемещения полюсов данный континент получает различное географическое положение, и так как океан скорее приспосабливается к новому положению, чем суша, то трансгрессия на континент увеличивается с уменьшением широты и наоборот.

Таковы же многообразные вопросы, к которым так просто подходит новая теория, попутно разрушая неуклюжие предвззудки, которыми заросла за свое вековое существование история земли. Она увлекает и манит. И нужно сделать над собой усилие, чтобы покинуть слишком легко развешивающиеся перспективы и перейти к систематическому фактическому ее обоснованию.

Но прежде чем мы перейдем к проверке новой теории на материалах прошлого, мы можем поставить ей своего рода *experimentum crucis*: если континенты перемещались в минувшие периоды, то они перемещаются и сейчас, и естественно искать доказательств этому в изменении широт и долгот отдельных точек. И вот оказывается, по измерениям астрономических долгот Гренландии за истекшее столетие, что она действительно удалилась за это время от Европы, и скорость ее движения—в среднем, около 20 м. в год. Это, что касается движения с востока на запад; что касается движения к экватору, то также наблюдается неизменно прогрессирующее уменьшение

широт европейских обсерваторий (за 30 лет уменьшение выражается в 0,15—1,5")...

Остается вопрос о тех условиях и тех силах, которые могли бы вызывать предположенные перемещения в толще земной коры, — другими словами — геофизическое освещение этого процесса. Но это — большая самостоятельная тема. Послужит ли в ущерб изложенному представлению о процессе истории земной коры, если эту вторую тему мы оставим пока без рассмотрения? Должно ли вообще иметь решающее значение в судьбе новой теории слово геофизика?

Историческая геология и геофизика подходят к земному шару с различными задачами, но и с неодинаковыми приемами исследования. Приемы исторической геологии, едва поднимающейся над первой стадией накопления фактического материала, наивно просты, но и убедительны — как всякое доказательство на почве фактов; приемы геофизики логически глубоки, но достаточно ничтожной ошибки в предположках, чтобы все сложное здание стройных, математически точных заключений неизбежно рухнуло. Казалось бы, какое положение могло быть более достоверным, как не постепенное остывание земли, несущейся в мировом пространстве. Но геолог находит ледниковые отложения среди осадков давно минувших эпох, и они, вопреки „достоверным“ теориям, с очевидностью говорят ему о неизменности климата земного шара. А затем соглашается с этим и геофизик, — находит те условия (см. выше), которые разрушили казавшееся неизбежным положение об остывании земли.

Также и здесь, если бы даже построение Вегенера оказалось геофизически возможным, оно все равно должно было бы рухнуть, если бы его не подтвердили исторические факты; как правильно будет и обратное: пусть протестует геофизик, историк будет продолжать работу над заинтересовавшей его мыслью, и, если убедится в ее справедливости, будет спокойно ждать, пока найдет ей свое объяснение и геофизик.

Химия и опыт войны.

В. А. Унновской.

(Из книги Шарля Мурё¹⁾).

„La Chimie est au
fond de tout, et rien
nel ui échappe“.
(Duc laux).

ВВЕДЕНИЕ.

Великая война, потрясшая весь мир, выдвинула на первый план несколько плодотворных идей, из которых, пожалуй, первое место занимает идея ни с чем несравнимой мощи науки. Эта идея сквозит из каждой строчки книги Мурё „Химия и война“, появившейся в 1920 году, содержанию первых глав которой посвящается эта статья.

Книга Мурё есть одна из книг серии „Уроки войны“, издаваемой ныне во Франции. Глубокие раны, нанесенные Франции неожиданной для нее грозной войной, вскрыли все слабые стороны ее организации, а внезапное расширение сферы ее кругозора и действия, тесное соприкосновение с дружественными и вражескими нациями и знакомство с их методами заставили призадуматься над рутинной, сложными и бесплодными формами организации Франции и породили беспокойство за ее грядущие судьбы.

Опустошения, произведенные войною, как в области ее материальных богатств, так и в области ее интеллектуальных и живых сил, так велики, что дело подчас идет не только о реставрации, но и о полной реконструкции.

Как произвести эту реконструкцию усталой истощенной нации? Как обеспечить ее благоденствие и безопасное существование? Вот на фоне каких настроений и вопросов возникла книга Мурё, в которой автор пытается указать пути, которыми должна идти Франция, чтобы воскреснуть.

Книга Мурё написана под острым впечатлением внезапно разразившейся над Францией катастрофы и читается с захватывающим интересом. Это целый

поток цифр, фактов, идей и переживаний. Написана она крупным ученым, философом и французом чистейшей воды, горячим патриотом, страстно любящим свою родину, и вся проникнута священным беспокойством за ее дальнейшие судьбы и пламенным желанием видеть ее великою, благоденствующею и безопасною. Самое первое и могучее средство в лечении и возвеличении Франции Мурё видит в науке, и во главу всех наук ставит химию, т. к. „в титанических конвульсиях, которые только что потрясли человечество“, химия сыграла первую роль, очевидную для всех, и среди всех наук выявила свой универсальный характер.

Не только в области применения удушливых средств и взрывчатых веществ, где роль химии очевидна для всякого, но и в области авиации и автомобиллизма ее значение доминирует, что, может быть, и ускользает от взоров непосвященных.

Хотя победа и явилась результатом общих усилий всех держав, враждебных Центральной Империи, но автор не задается целью изучить проблему во всей ее широте и ограничивается в своей книге только сопоставлением Франции и Германии.

В ретроспективном обозрении химии французской и германской перед войной, которое автор делает во введении к своей книге, он приходит к следующим заключениям. Если в области чистой химии, начиная с Лавуазье и продолжая целым рядом блестящих имен: Гей-Люссака, Бертолле, Пруста, Дюлонга, Дюма, Пастера, Бертелло, Кюри, Муассана и других, Франция глубиной и широтой понятий и идей, неизменной свежестью и новизной их бесспорно превысила Германию, то в области прикладной химии она оказалась несравненно ниже последней. Оригинальность, способность к синтезу и интуиции, смелость концепций,— качества столь свойственные французской расе, отходят на

¹⁾ Статья первая, посвященная химии Франции.

второй план перед другими факторами, как только дело касается проблемы применений. Тут играет первую роль число умов и рук, работающих в производствах, метод и дисциплина всех степеней иерархии, богатства почвы и недр, гармония всех служб и солидарность промышленности и торговли—словом хорошая и мощная организация. Во всех этих отношениях Франция уступает Германии. Пропорция числа французских химиков является в порядке одной десятой по сравнению с Германией и если в области минеральной химической промышленности, в которой роль инженера и механика преобладает над химиком, Франция занимала почетное место, то в области производства органических веществ, несравненно более тонкого и деликатного и требующего высоко квалифицированного и многочисленного химического персонала, она проявила очевидную слабость. Превосходство Германии в этом отношении бесспорно подавляюще, особенно в области производства синтетических красящих веществ, в которой Германия является мировым монополистом. В то время, как во Франции существовал только один завод красящих веществ, скромной производительности, множество филиалов мощных германских красочных фирм укрепились на французской территории и это тогда, когда приоритет производства синтетических красящих веществ принадлежит Англии и Франции, а не Германии. Непрестанно развивая свою промышленность и особенно химическую, Германия не без основания возлагала на нее все надежды в своих завоевательных планах, и если бы не жалкое состояние французской промышленности, которое было ей хорошо известно, она не объявила бы войны.

Книга Мурё состоит из четырех частей: ¹⁾

I. Химия во Франции и проблемы войны.

II. Химия в Германии и проблемы войны.

III. Химия и уроки войны.

IV. Элементы и условия национального величия. Наука и будущее.

Первая часть книги Мурё это целый курс химической технологии, т. к. она

практиковалась во Франции во время войны. Обильные цифровые данные, подробная трактовка многих химических вопросов делают эту часть достойной изучения каждого интересующегося успехами химической технологии. Автор сам являлся творцом многих новых химических методов, и это придает его изложению особенную свежесть и силу. Он прямо тонет в той бездне интереснейших проблем, которые поставила химии война, и как панораму разворачивает перед нами ту грандиозную работу, которая выпала на долю химика во время войны.

В девяти отдельных главах этой части он шаг за шагом знакомит нас с вопросами, предъявленными химии в области металлургии, взрывчатых веществ, удушливых газов, авиации, маскировки, практики интендантства и здравоохранения, гражданского снабжения продуктами питания, обеспечения химическими и фармацевтическими материалами и других проблем.

Бегло пробегаая те отрасли химической промышленности, где, как в металлургии и взрывчатых веществах, дело касалось по преимуществу расширения до грандиозных размеров существовавших во Франции до войны производств, автор останавливается более подробно на тех главах, в которых трактуются новые и неожиданные проблемы, разрешение которых потребовало усилия изобретателя и тонких научных методов. Таковы бесчисленные вопросы, поднятые газовой войной, авиацией и краскомаскировкой.

Химические производства и взрывчатые вещества.

В области металлургии и вся энергия была направлена на то, чтобы поспевать за грандиозным ростом потребностей войны в металлах, что особенно затруднялось, благодаря потери Францией целого ряда важнейших заводов и рудоносных районов, разрушенных и занятых неприятелем; вот причина, в силу которой в области металлургической промышленности не было создано ничего такого, что бы изменило ориентацию этой отрасли промышленности. Единственно, что можно отметить, — это уточнение методов химического анализа. До войны для пушек и снарядов шла наиболее чистая отливка, получавшаяся из швед-

¹⁾ Части I-я и II-я воспроизводят лекции, читанные в Collège de France в 1919—1920 учебном году.

ских руд; во время войны пришлось заменить ее более низкими и весьма варьирующими по качествам материалами, что вызвало к жизни развитие тонких методов химического контроля. С другой стороны, специфические требования к качествам металлов, предъявленные техникой танков, броневых автомобилей и особенно авиации, потребовали самого тонкого изучения сплавов различного состава для каждого специального применения.

Техника изготовления взрывчатых веществ, представляющих из себя нитрированные органические соединения, потребовала громадных количеств азотной и серной кислоты (в присутствии которых идет нитрация) и некоторых растворителей, главным образом алкоголя, эфира и ацетона.

Потребление серной кислоты справедливо считается базой для оценки развития химической промышленности, до такой степени универсально ее применение. До войны главная часть производства серной кислоты во Франции была поглощаема промышленностью суперфосфатов. Во время войны, в то время как много заводов было разрушено и занято неприятелем, потребность в серной кислоте для производства взрывчатых веществ возросла до огромных размеров. До войны Франция производила ежегодно около 1.200.000 тонн кислоты в свинцовых камерах, и производство дымящей кислоты, называемой *oleum* (контактный процесс), было очень ограничено (6.000 т.). Во время войны был создан ряд новых мощных заводов и в конце войны ежегодное производство достигло около 2.000.000 тонн камерной кислоты и 300.000 тонн *олеума*. Сырой материал в виде пиритов в значительной степени поступал из Испании, Португалии и Италии сухим и морским путем; в 1917 году национальная добыча пиритов достигла 270.000 тонн, а ввоз возвысился до 550.000 тонн.

Большая часть азотной кислоты производилась разложением природной чилийской селитры серной кислотой. Ежегодное французское потребление селитры равнялось 320.000 тонн, из коих $\frac{7}{8}$ шло на удобрение. В 1916 году ввоз селитры достиг 540.000 тонн и почти вся она шла на боевые припасы к великому ущербу для земледелия.

Затруднения с фрахтом вызвали необходимость организовать синтетическое

производство азотной кислоты, при чем были применены два процесса: непосредственное окисление азота (горение азота) и горение аммиака.

Для производства по первому методу был учрежден завод в *Pierreflette* (*Hautes-Pyrénées*) с ежедневной производительностью в 12 тонн. Но главным образом применялся второй метод,—окисление аммиака кислородом в присутствии платины, как катализатора, при чем затруднение в ввозе платины, поступавшей из России, вызвало необходимость общей реквизиции этого ценного металла. В свою очередь аммиак получался действием воды под давлением на цианамид кальция, получавшийся фиксацией азота на карбиде кальция. Азот получался из атмосферного воздуха сжижением и фракционированной перегонкой жидкого воздуха. Выделенный кислород шел главным образом для оксигидрического и оксиацетиленического паяния металлов. Общее производство синтетической азотной кислоты во время войны достигло более 60.000 тонн, а всей азотной кислоты—поднялось с 15.000 тонн в месяц до войны до 50.000 тонн за последние месяцы войны.

Несмотря на удовлетворительное разрешение вопроса о производстве азотной кислоты, проблема азота представлялась настолько важной для настоящего и будущего, что было признано необходимым подвергнуть ее специальному изучению. Еще до войны „Баденская содовая и анилиновая фабрика“ поставила на промышленную ногу процесс *Haber's*, получение аммиака нагреванием смеси газообразного азота и водорода до 500° при давлении свыше 200 атмосфер в присутствии катализаторов. И во время войны Германия использовала этот метод для получения больших запасов азотной кислоты. Во Франции в этом направлении работал с весьма успешным результатом *Guichard* в лаборатории *Urbain*, при этом было констатировано, что согласно принципу *Le Chatelier* повышение давления до 1.000 атмосфер весьма облегчает соединение этих двух газов. Можно надеяться, что процесс этот скоро получит во Франции промышленное применение.

В 1913 году производство чистого алкоголя C^2H^6O во Франции достигло 3 миллионов гектолитров, из коих $\frac{9}{10}$ промышленного. Экспорт был всегда выше импорта и в 1913 году достиг 320.000 гектолитров против 180.000.

Во время войны проблема алкоголя исключительно осложнилась из-за занятия производителем районов, где было сосредоточено большинство перегоночных заводов. Развивая деятельность на уцелевших заводах, удалось из зерна и сырца получить: 1.600.000 гектолитров алкоголя в 1914 году, 2.000.000 в 1915, 1.500.000 в 1916 и 1.500.000 в 1917. В то же время импорт достиг 450.000 гектолитров в 1915 г., 1.200.000 в 1916 г., 1.400.000 в 1917 г. Опыты получения синтетического алкоголя, исходя из ацетилена C^2H^2 переходя через ацетальдегид C^2H^4O к промышленному применению пока не привели.

Производство бездымных порохов В (результат желатинизации смеси нитроцеллюлоз, получающихся при нитрации хлопка) было рассчитано на 24 тонны в день. Но по мере затяжки войны действительность превзошла все ожидания. В итоге 1917 года ежедневная программа доходила до 500 тонн. За все время войны было изготовлено 310.000 тонн плюс 120.000 тонн, прибывших из Соединенных Штатов.

Взрывчатые вещества в собственном смысле этого слова для начинки разрывных снарядов состоят из нитрированных ароматических углеводородов или нитрированных фенолов.

Обычный процесс получения ароматических углеводородов и фенолов дистилляцией ископаемого угля в печах для металлургического кокса с рекуперацией побочных продуктов, весьма распространенный в Германии в связи с производством красящих веществ, был совершенно не развит во Франции. Пришлось спешно организовать это производство и в то же время извлекать бензол и толуол исходя из английских бензолов. Впоследствии производство было значительно увеличено извлечением бензола из осветительного газа. Несмотря на все, дистилляция каменного угля не давала достаточно бензола и толуола и пришлось прибегнуть к некоторым сортам нефти с Борнео, содержащим еще и ксилол, которую немцы уже раньше употребляли для этих целей. Из бензола C^6H^6 готовился фенол C^6H^5ON , нитрация которого давала мелинит $C^6H^2ON(NO^2)^3$. Производство фенола доходило до 250 тонн в день, тогда как до войны оно было в одну тонну. За время войны произведено 230.000 тонн мелинита. Кроме того было организовано извлечение фенола и крезоло из каменно-

угольного дегтя. Общее производство другого взрывчатого вещества толита (тринитротолуол) $C^6H^2CH^3(NO^2)^3$ достигло 40.000 тонн.

Кроме этих главных веществ и целого ряда других разнообразной химической природы для тех или других специальных целей еще было произведено 130.000 тонн нитрированных взрывчатых веществ, (типа смеси нитронафталина и азотнокислого аммония) и 100.000 тонн хлорноватокислых взрывчатых веществ, предназначенных для потребностей позиционной войны.

Само собой разумеется, что производство таких громадных запасов взрывчатых веществ не обошлось без тяжелых человеческих жертв, из которых Мурё отмечает смерть М. Lapérit профессора химии в Лилле и инженера М. Dautriche, погибшего в Chedde.

Для характеристики того громадного размаха, который сделала французская промышленность в области производства взрывчатых веществ достаточно сказать, что число рабочих, занятых на пороховых заводах, достигло цифры 90.000 (против 7.000 мирного времени) при 2043 лицах технического персонала.

Газовая борьба и ее методы.

Особенное внимание в 1-ой части своей книги Мурё уделяет газовой борьбе и не мудрено! Открытая Германией ее знаменитой хлорной атакой от 22-го апреля 1915 года между Bexchoot'ом и Langemark'ом (в Бельгии) газовая война застала Францию совершенно врасплох. В этот момент французская армия не располагала ни газовыми снарядами, ни приборами для выпуска газов, ни даже защитными аппаратами. Нужно было все создать и все организовать как в тылу, так и на фронте и потребовалось геройских усилий, чтобы при слабо развитой химической промышленности не склониться перед этим новым методом борьбы, на который Германия, учитывая слабость французской промышленности, возлагала великие надежды.

Описанию этих героических усилий Мурё посвящает обширную главу, которую делит на несколько подглав: 1. Организация химической военной службы, 2. Газы, употреблявшиеся Германией. 3. Проблема защиты. 4. Проблема нападения.

После долгих поисков наиболее целесообразной формы организации химической военной службы, была создана в сентябре 1915 г. служба материальной химической части (*service du materiel chimique*) подчиненная генералу Озилю и объединившая: 1) Орган изучения: „*Inspection des Etudes et Experiences chimiques*“ и 2) Орган производства: „*La Direction du Materiel chimique de guerre*“.

Первый, состоявший из секции средств нападения и секции защиты и работавший в контакте с действующей армией и с химическими службами союзников располагал 16-ю лабораториями, из коих в 13 производилось изучение веществ нападения с точки зрения их химического состава и действия. Мурё дает интересный список этих лабораторий с личным составом работников, который не уместается в рамках этого реферата. Между ними лаборатории Сорбонны, *Collège de France*, *Institut Pasteur* и ряд физиологических и терапевтических лабораторий, посвященных специальным исследованиям. Число главных научных сотрудников 110, между ними имена наиболее видных представителей медицинской и химической науки. Кроме лабораторий в распоряжении научного органа было 4 полигона для опытов защиты и нападения.

Орган производства состоял из административно-распорядительного аппарата, в ведении которого находилось между прочим изготовление противогазов, из техническо-промышленного, ведающего организацией химических средств нападения и из мастерских производства зажигательных дымных и прочих химических снарядов. В ведении всех этих аппаратов находилось несколько контрольных лабораторий. Такова была организация тыла газовой борьбы.

На фронте все функции, связанные с газовой борьбой, лежали на медицинском персонале и офицерах химиках, состоящих при главном штабе артиллерии, в обязанности коих входило собирать не взорвавшиеся немецкие снаряды и направлять их в исследовательские лаборатории по преимуществу в Парижскую муниципальную, производить анкеты о газовых атаках, выемку внутренних частей отравленных для отправки в токсикологические и физиологические лаборатории, наблюдать за действием защитных аппаратов и обучать обращению с ними. С помощью

постоянных сношений с представителями органа изучения эти офицеры и врачи держались в курсе всех новых завоеваний в области индивидуальной и коллективной борьбы с газами и в свою очередь информировали научных исследователей о ценности тех или иных новых аппаратов и химических средств.

Удачная работа на совершенно новом поприще могла происходить только при тесном сотрудничестве всех союзных наций, которое осуществлялось путем конференций и постоянной агентуры. Это сотрудничество вылилось в конкретные формы не только в области научных исследований, но и в области производства. В 1918 году был создан „Междусоюзный Комитет Химических Производств“, состоящий при „Междусоюзном Совете Вооружения и Военного Снабжения“. В этот союз вошли: Англия, Соединенные Штаты, Франция и Италия.

Германия в течение войны прибегала к самым разнообразным физиологическим свойствам газов, без конца увеличивая причины страданий сражавшихся. Мурё приводит список газов в хронологическом порядке их появления на фронте, употреблявшихся Германией и установленных французскими лабораторными исследованиями, в котором приводится 19 веществ разнообразного химического состава. Большинство из них представляют из себя хлорированные и бромированные углеводородные производные; некоторые содержат также мышьяк. Благодаря прекрасной организации всего процесса улавливания газов и исследования одновременно в шести лабораториях, основанного на принципе разделения труда, химическая природа газа и его физиологические действия выяснялись в течение нескольких дней и так же быстро изыскивались средства защиты и противоядия.

Проблема защиты все более и более усложнялась с развитием войны, вследствие разнообразия газов, употреблявшихся германцами, при этом задача сводилась к организации защиты индивидуальной и коллективной. Первая состояла прежде всего в защите дыхательных путей и глаз. Обычно концентрация вредных газов на поле битвы не превосходит $\frac{1}{1000}$ и дело сводится к употреблению фильтрующих аппаратов. После многих испытаний и тщательных изысканий летом 1916 года была принята

филтрирующая смесь, состоящая по предположению Lebeau из двух компрессов из рицин-рицината (смесь *oleum ricini* с ричинатом натрия) и смеси основного углекислого никкеля и уротропин-сульфанилата. Этот состав для пропитывания, одновременно защищавший от хлора, бромистого бензила, фосгена, синильной кислоты и трихлорметилового эфира хлоромуравьиной кислоты был неизменно принят во французской армии до конца 1917 года. Что же касается до самой формы защитных аппаратов, то она пережила много перипетий, но в конце 1915 года была принята „маска M_2 “, состоящая из одного куска, прилегающая к коже только своими контурами и одновременно защищавшая и глаза и дыхательные пути; в качестве материала для окочечек остановились на гидроцеллюлозе, называемой „целлофаном“, не покрывавшейся испарениями. Изготавливало ее общество „Целлофан“. С февраля 1918 г. во французской армии был принят защитный аппарат, выработанный Lebeau после напряженных исследований, состоящий из патрона, содержащего четыре слоя, из коих два первых угловых, третий из кисели, пропитанной уротропином, и четвертый из хлопка. Этот аппарат, получивший название A. R. S. (*appareil respiration spécial*) защищал против всех газов и почти совершенно не затруднял дыхания.

Я не имею возможности в рамках этого реферата останавливаться на описываемых Мурё других защитных аппаратах, как против слабых, так и сильных концентраций, но не безинтересно остановиться на борьбе с „иперитом“ ($S < \frac{CH_2 \cdot CH_2Cl}{CH_2 \cdot CH_2Cl}$) жидкостью, появившейся на сцене с 1917 г. поражающей кожу и необычайно цепко пристающей ко всем поверхностям. Для защиты от нее с 1918 г. применялась особого рода сплошная одежда, из ткани, пропитанной льняным маслом, а также помада на хлорной извести. Вещи, покрытые иперитом, дезинфицировались кипячением в воде.

Средства коллективной защиты состояли в вентиляции траншей и защищенных мест, в которых застывались газы. Вопрос был основательно изучен Desgrez'ом с сотрудниками, при чем они остановились на пульверизации водным раствором гипосульфита натрия и углекислого натрия, а также серной печени (великолепного нейтрализатора для многих газов).

Для защиты убежищ применялась система нагнетательных насосов, которые, создавая внутри их избыточное давление, препятствовали прохождению в них газов.

Не безинтересно отметить, что постепенно стали вводиться и маски для животных. Целый год газовой войны бедные лошади были беззащитны и только через год они получили маски типа M^2 (только для защиты ноздрей). Приготовлены были маски и для военных собак, но их не успели применить, т. к. наступило перемирие.

Для характеристики того огромного усилия, которое сделали французские промышленники для снабжения армии защитными аппаратами, могут служить следующие цифры: всего было изготовлено за время войны масок M^2 30.000.000. Масок A. R. S. 5.000.000 и 1.000.000 аппаратов других систем, не считая громадного количества всякой аппаратуры, связанной с коллективной защитой.

Что касается до проблемы нападения, то в момент провозглашения Германией газовой войны, Франция, по слабости своей химической, особенно органической промышленности, оказалась к этой задаче совершенно неподготовленной, и ведомству химического снабжения пришлось сделать огромные усилия, чтобы обеспечить армию газовым военным снабжением. Единственное удушающее вещество, которое могло быть немедленно приготовлено, было четыреххлористый сероуглерод $CSCl_4$, но оно не удовлетворяло по своему действию. После первой немецкой газовой атаки в упомянутых выше лабораториях закипела работа, как по исследованию газов, употреблявшихся германцами, так и по изысканию новых веществ для нападения.

В течение войны было изготовлено и испытано несколько сотен различных химических веществ для наполнения снарядов, но окончательно приняты были только нижеследующие. Прежде всего химики подумали о фосгене и синильной кислоте и еще в конце 1915 г. были изготовлены про запас снаряды, заряженные последней, но оставались без употребления до того момента, когда Германия пустила в ход снаряды сильно ядовитого действия. Синильная кислота шла в смеси с хлористым оловом, хлористым мышьяком и хлороформом и эта смесь получила название „винсенита“. Если действие фосгена было таково, что люди, вдыхавшие

его, продолжали сражаться и только через несколько часов, иногда через один два дня чувствовали дурноту и умирали, то винснит убивал немедленно, но при малых дозах последний уступал в действии первому.

Мурё дает подробное описание других менее сильно действующих средств (из категории слезоточивых), но в рамках этой статьи мы можем остановиться только на нашедших наибольшее применение.

Хлопикрин [$\text{Cl}^3 (\text{N O}^2)$], ядовитое и вызывающее слезотечение вещество, употреблялся с 1916 г. до конца войны. Акролэин ($\text{CH}^2 \text{CH. CHO}$), средство, удушающее и вызывающее слезотечение; шло главным образом на начинку гранат. Из газов, употреблявшихся германцами, некоторые нашли также применение и во французской армии, таков был, например, вышеупомянутый „иперит“ действующий на кожу, изучением методов получения которого был занят целый ряд выдающихся французских химиков, при чем им удалось выработать метод отличный от германского, позволявший вырабатывать его в 30 раз быстрее и по более низкой цене. Работа французских химиков над удушающими средствами измеряется многими томами. Секция нападения собиралась 70 раз и выслушала 984 доклада, а секция защиты 64 раза и выслушала 976 докладов.

Другой метод газовой борьбы, выпускание волн газов, сильно затруднил французов, т. к. он требовал громадных количеств хлора, производство которого не было налажено во Франции. Только через год после первой немецкой хлорной атаки Франция смогла противопоставить врагу таковую; всего французами было сделано около двух десятков выпусков по преимуществу в период траншейной войны в 1915—1916 гг.

Над изучением физиологического действия газов была проделана колоссальная работа: жертвой ее стали 16.000 собак, гистологи изучали больше 800 пораженных органов в месяц, и научные труды и материалы достигли в этом направлении цифры 750.

Так как громадное большинство удушающих средств представляют из себя галогидные производные, то проблема получения хлора и брома приобрела первостепенное значение. И если первые порции жидкого хлора Франция принуждена была получать из Англии и Италии, то в 1917 году она уже производила 50 тонн жидкого хлора в день на 7 заводах,

которые почти все располагались в Альпах и Пиренеях и работали на гидроэлектрических установках. В 1918 году химическому ведомству было передано ведомством взрывчатых веществ еще 4 завода для производства хлора, на которых в полгода изготовили 24000 тонн жидкого хлора и хлорной извести.

Проблема брома была блестяще решена, благодаря открытию в 1915 году в Тунисе ряда богатых бромом озер, из которых соленое подземное озеро *Sebka-el-Maloh* вблизи *Zarzis* в 600 километрах к югу от Туниса оказалось неисчерпаемым и могло дать все необходимое количество брома. Завод на этом озере начал работать весной 1916 года и произвел 850 тонн брома. Это количество совершенно удовлетворяло потребности Франции в газах и питало французскую и союзную промышленность этим материалом по цене в 10 раз ниже американской.

Для характеристики подвига французской газовой промышленности приведем еще цифру в 30000 тонн различных удушающих средств, изготовленных на французских заводах во время войны, которыми было начинено 18.000.000 снарядов. Существенную помощь в сырье для всех этих производств оказали Франции союзники в обмен на фабrikаты. Так, например, Соединенные Штаты и Англия заключили конвенцию на доставку во Францию жидкого хлора (2.000 тонн) в обмен на фосген. Героические усилия французской химической мысли и промышленности, результатом которых справедливо гордится Мурё, дали возможность Франции с честью сразиться с Германией на том самом поприще, на котором она была уверена в своей решительной победе.

Аэронавтика.

Переходя к значению химии для аэронавтики, Мурё справедливо замечает, что вообще никто не догадывается, чем аэронавтика обязана химии. Все знают, что воздушные шары наполняются водородом, но, что ни один орган воздушного аппарата не мог бы правильно функционировать без вмешательства химика, об этом обычно не думают.

Воздушные шары наполнялись во время войны водородом, получавшимся тремя различными способами:

1) электролизом в железных аппаратах водного раствора чистого едкого натра.

2) Действием кремния на щелочные растворы. Еще со времени Berzelius'a (1823 г.) было известно, что водные растворы едкого натра и кали, действуя на кремний, дают кислую соль (SiO_3NaH) и освобождают водород. Капитану Lebarge удалось устроить маленький, легко перемещаемый завод, который, позволял получать 650 куб. метров водорода в час действием раствора NaOH на ферросилиций с 90% содержания кремния.

3) Ферментацией, при получении ацетона с помощью биохимического процесса.

Другой газ, конкурирующий с водородом это гелий. Существование этого газа на солнце известно с 1868 года; открыт на земле в 1895 г. Ramsay'ем в минерале клевеите; в 1902 г. установлено тем же автором, что он получается при распаде радиоактивных веществ. Исследование Мурё и Лераре'а показали, что следы его находятся во всех подземных газах (газы терм, вулканические, рудничные и пр.) и в атмосфере.

Его химическая инертность и, следовательно, невоспламеняемость, его меньшая скорость диффузии через ткани при плотности только в два раза высшей, чем у водорода, дают ему несомненное преимущество перед последним.

Нужна была смелость Ramsay'я, чтобы подать идею использовать этот редкий газ для наполнения воздухоплавательных аппаратов. Между тем, Cadу установил, что газы некоторых многочисленных нефтяных скважин Соединенных Штатов содержат до 1% гелия. В 1917 году началось исследование, а в 1918 г. уже был выработан промышленный метод получения гелия сжижением природных газов жидким воздухом. Утверждают, что 5.000 куб. метров гелия должны были быть отправлены в Европу в момент подписания перемирия. Во Франции ведутся исследования по этому вопросу одной из комиссий морского министерства в районах термальных источников, богатых гелием (Bourbon Laney 2%, Maizières 6%, Santenay 10%).

Прогресс авиации бесспорно в значительной степени обусловлен качеством употребляемых металлов. Чтобы сохранить господство в воздухе, нужно было передвигаться все быстрее, подниматься все выше и быть в состоянии поднимать все большие тяжести. Все эти результаты

могли быть достигнуты конструкцией легких, мощных и прочных двигателей, что в свою очередь потребовало получения материалов большого сопротивления. В этой задаче отыскания лучших металлических сплавов для тех или иных частей авиационного аппарата и заключается важность роли химика. Мурё дает подробное описание различных родов „специальных“ сталей (содержащих никкель, хром, кремний, марганец и т. п.), употреблявшихся в технике французской авиации, на котором мы не можем останавливаться в этом реферате.

Особенные успехи сделала авиация, благодаря применению алюминия и его сплавов (вместо стали), который, благодаря своей малой плотности 2,6, нашел многочисленные применения в различных частях авиационных аппаратов, и промышленность алюминия сильно развилась во время войны. В 1918 году больше 2.000 тонн этого материала ежемесячно шло на нужды армии. Франция, располагая по соседству с центрами гидро-электрической энергии богатыми залежами боксита, оказалась в особенно выгодных условиях по отношению к алюминиевой промышленности. Кроме легкости, выгода алюминия заключается еще в его большой теплопроводности, которая позволяет поршню легко поддерживаться при температуре ниже разложения смазочных масел. Сплавы алюминия обладают легкостью и большой прочностью. Одни из них duralumin содержат 6% примесей меди, марганца, цинка, магния, кремния и железа (этот сплав очень эластичен).

Во время войны двигатели внутреннего сгорания авиации питались азиатскими и американскими моторными смесями. Первые получались фракционированной перегонкой нефти, получавшейся из Персии, Суматры и Борнео и представляли из себя ациклические и циклические насыщенные углеводороды; все они характеризуются очень малым содержанием этиленных углеводородов в противоположность американским. Как смазочное масло по преимуществу употреблялось „oleum ricini“ и искусственно приготовленное смазочное масло, так называемое „soufflées“, получавшееся оксидацией полувысыхающих смазочных масел горячим потоком воздуха.

Как незамерзающая жидкость для охлаждения двигателей употреблялся

раствор муравьино-кислого натрия (раствор, содержащий 270 гр. на литр не замерзает при 20°) и растворы хлористого кальция.

Для придания непроницаемости для воздуха и воды тканям крыльев аэропланов, для придания им прочности и пслировки поверхности с целью уменьшить трение при движении их пропитывают определенного рода составами и покрывают лаками. Жидкости для пропитывания представляют из себя растворы в сложных летучих растворителях твердых веществ, способных при известных условиях давать эластичную пленку. Обычно в авиационной технике употребляется пропитывание раствором ацетоцеллюлозы, хотя французским союзникам, за недостатком этого вещества, пришлось прибегнуть к нитроцеллюлозе. Получается ацетоцеллюлоза ацетилированием хлопка или бумаги уксусным ангидридом в присутствии серной кислоты. Техника получения хорошей прозрачной пленки представляет большие тонкости и достигается употреблением комплекса растворителей, обладающих определенными свойствами, обыкновенно это ацетон и бензиловый алкоголь.

Промышленное производство ацетоцеллюлозы возросло за время войны с нескольких тонн в месяц до 65 тонн к концу 1918 г., тогда как производство всех союзников к этому времени должно было достичь 95 тонн ежемесячно. Производство уксусной кислоты (получается при сухой перегонке дерева), исходного материала для получения ацетона и ряда других химических продуктов, в 1913 году достигло во Франции 7.000 тонн. За время войны производство уксусной кислоты составляло всего $\frac{2}{3}$ такового за 1913 г. из-за недостатка топлива, рабочих рук и транспортных средств, поэтому пришлось прибегнуть в широких размерах к ввозу этого продукта из Соединенных Штатов, в форме уксусно-кислого кальция наряду с метиловым алкоголем и ацетоном. Начиная с 1915 года в широких размерах практиковался биохимический метод получения ацетона на заводе Deux-Sèvres (Melle). Испорченные зерна (маиса, риса и друг.) и индийские каштаны (не свасы 30% смеси), предварительно проваренные, подвергаются действию специальных бактерий. При ферментации кроме водорода и углекислоты получается нормальный бутиловый спирт и ацетон. Мурё весьма подробно останавливается

на технике получения целого ряда других растворителей ацетоцеллюлозы, а также лаков, служащих для покрытия крыльев аэропланов с целью защиты ацетоцеллюлозной пленки от непогоды, но на всех этих интересных вопросах мы не можем здесь останавливаться.

Переходя к оболочкам для дирижаблей и воздушных шаров, Мурё дает следующие сведения: во Франции употреблялась бумажная ткань (редко шелковая), пропитанная каучуком; обычно это двойная оболочка, состоящая из двух слоев прорезиненной ткани и двух слоев резины. Для защиты от действия солнечных лучей, разрушающих волокна тканей, ткани окрашивают во Франции хромовокислым свинцом. В Англии и Италии их покрывали составом с содержанием порошка алюминия. Этот состав увеличивает непроницаемость и создает на оболочке поверхность, отражающую световые лучи, чем, кроме цели маскировки, достигается еще уменьшение влияния радиации на быстрые смены температуры газа. Вместо прорезиненных тканей Германия для своих цеппелинов почти исключительно пользовалась кишечными перепонками. Приходится констатировать, что пока еще не найдено идеальных тканей для аппаратов; техника получения непроницаемых и прочных тканей требует еще дальнейшего изучения, что особенно важно в виду грядущего наполнения баллонов таким ценным газом, как гелий.

Краскомаскировка.

Этот метод борьбы только постепенно завоевывал себе права гражданства. До войны просвещение армии не только не развивалось в эту сторону, но по мнению автора самая идея скрываться была противна французскому характеру. С другой стороны не предвидели столь продолжительной позиционной войны, потребовавшей применения разного рода военных хитростей. Роль физики и химии в вопросах краскомаскировки оказалась первостепенной. Разрешая проблему маскировки прибегают по преимуществу к двум совершенно различным методам создания завесы из искусственных облаков и нанесения комбинаций красок на одежду, военные материалы и убежища, имитирующих натуральный пейзаж.

Впервые дымовые завесы были употреблены германцами при Ютландской

морской битве (31 мая 1916 г.), что дало возможность адмиралу Шееру спасти немецкий флот от преследования адмирала Джеллико. Дымовая завеса состояла из смеси хлорангидрида серной кислоты SO_3HCl и серного ангидрида SO_3 , которые дают в присутствии водных паров густые белые облака. Кажется, это единственное средство, к которому прибегали немцы, тогда как союзники, кроме четыреххлористых титана, олова, мышьяка и фосфора, употребляли целый ряд других соединений. Особенно широкое употребление во флоте получила дымящаяся масса Berger'a, состоящая из смеси четыреххлористого углерода или четыреххлористого ацетилена (абсорбированных трепелом) с порошком одного из следующих металлов—алюминия, цинка, железа или меди. Бергеру удалось показать, что упомянутые металлы обладают свойством давать дым, будучи переведены в газообразное состояние при высокой температуре. Эта смесь действовала при зажигании и спасла много французских судов от гибели. Для прикрытия атак танками, применяли преимущественно дымящие снаряды, в состав которых входил фосфор или упомянутый выше хлорангидрид серной кислоты.

Насколько беспечной оказалась Франция в вопросе о замаскировании своей армии и насколько тонко и детально обдумала этот вопрос, готовясь к нападению, Германия, особенно сказалось в выборе цвета для обмундирования.

Во Франции к концу 1913 года было принято для армии так называемое трехцветное сукно, состоящее из синей (60%) красной (30%), и белой (10%) шерсти, производившее на глаз впечатление не очень определенного синего цвета. За недостатком красной ализариновой краски (поступавшей из Германии) пришлось ограничиться только синей и белой, и в результате получился синий цвет с точки зрения защитности ниже всякой критики. Видимый издали днем он особенно сильно бил в глаза при свете прожекторов и кроме того сильно действовал на фотографические пластинки, облегчая задачу авиационной разведки. Все эти недостатки были тщательно избегнуты немецким зеленоватосерым „feldgrau“. Цвет был так подобран, что он не менялся ни на каком фоне, больше того он не менялся при применении цветных экранов (средство выдвинутое войной для

увеличения контрастов между различными предметами) перед окулярами оптических приборов и не действовал на фотографические пластинки.

В тщетных попытках найти такой экран, который обезоружил бы немецкий „feldgrau“ Wattervill'ю все же удалось найти такой цветной экран, который оказался весьма полезным, позволив различать на расстоянии сражавшихся друг от друга, давая красный оттенок цвету хаки и светло-зеленый французскому синему. Кроме того, упрощая сложные цвета, он дешифровал все ухищрения замаскированных траншей и орудий и затемнял цвет неба, позволяя различать союзные и вражеские аэропланы. Большую заботу представила задача защиты позиций, что потребовало громадного количества рафия, полос из коры итальянской ивы, известных под названием „fussciolo“, морской травы, полос тканей и других материалов, имитирующих траву.

Самый идеальный материал для маскировки рафия, как по эластичности и прочности, так и по способности принимать окраску. Ежедневное потребление его доходило временами до 25 тонн, но Мадагаскар, откуда поступал этот материал, не мог дать более 5.000 тонн в год и пришлось заменить его другими менее ценными материалами.

Роль химии в этих вопросах сводилась к подысканию красителей для всех этих веществ, к приданию им свойства невоспламеняемости соответствующей обработкою и к изысканию способов сохранения их натурального цвета. Получение громадных количеств потребных зеленых красителей, неменяющихся от непогоды, представляло большие затруднения. Вопрос этот был разрешен для рафия применением нитрозофта $\text{C}^{10}\text{H}^6(\text{O})(\text{NOH})$ и его бисульфитного производного нафтина. И тот и другой обладают свойствами давать самые разнообразные зеленые оттенки, как живые, так и бледные при применении различных протрав. За последнюю половину 1917 года этими красителями были окрашены 3000 тонн рафия, давших возможность покрыть 5 миллионов квадратных метров поверхности. Производство нитрозофта и нафтина не успевало за потребностями армии и большую услугу оказали серные краски так называемые пирогенные (pyrogènes), открытые Le val'ем и Vidal'ем и получавшиеся действием го-

рячей серы или сернистых щелочей на органические основания. Непрерывно изменяющийся тон всего ландшафта в зависимости от смены времен года крайне усложнял задачи краскомаскировки и привел к концу войны к среднему решению вопроса—применению всего двух тонов: грязно-зеленому тону растительности и красnobурому тону почвы.

Для окраски огромных количеств тканей, потребных для маскировки шли по преимуществу клеевые краски, приготовленные на животном клее, позднее вошли в употребление краски на формолированном казеине т. н. хромалины. Масляных красок избегали из-за огнеопасности. Чрезвычайно трудный вопрос придания тканям (пальто, гаражи для аэропланов) и волокнам огнеупорности, ибо здесь требуется не только проникновения огнестойкого вещества внутрь волокон, но и удовлетворение условию невымываемости при продолжительном действии дождей. Последнее требование могло бы быть заменено приданием непроницаемости поверхности волокон. В качестве огнестойкого вещества французы употребляли смесь сернокислого или фосфорнокислого аммиака, желатина, формалина и касторового масла. Прибавление желатина и формалина имело целью ответить до некоторой степени на вторую задачу—сделать волокна тканей непроницаемыми для дождя. Опыт показал, что задача придания тканям огнестойкости не была разрешена удовлетворительно и этот вопрос первостепенной важности остается пока открытым.

Мы могли только в самых общих чертах остановиться на этой интереснейшей главе книги Мурё, в которой с большими тонкостями и деталями разворачивается перед нами вся невообразимая сложность и трудность самых разнообразных задач маскировки и тот грандиозный масштаб количеств химических материалов, которые требуются в связи с применением этого метода борьбы на пространстве, измеряемом многими сотнями квадратных километров.

Другие производства.

В главе химия и интендантство Мурё дает нам картину той огромной работы, которая выпала на долю химиков в важнейших вопросах снабжения армии пищевыми веществами и одеждой;

мы остановимся только на самых важных достижениях науки в этих областях. Чрезвычайно важный вопрос снабжения армии и тыла жировыми веществами был разрешен на фронте использованием отбросов при бое скота по преимуществу ног и внутреннего жира. Эта обработка зародилась на заводе в окрестностях Реймса и снабжала армию питательными жирами и маслами для смазки колес, кож, оружия и гигиенических надобностей. Впоследствии такие центры производства жиров были созданы по возможности при каждой армии. Большие затруднения в снабжении жиром испытала Франция из-за потери северных областей, служивших центрами получения растительных масел (мак и colza). Усиленные лабораторные исследования над маслами косточек абрикосов, персиков, вишен, зерен апельсина, винограда и многих других плодов установили, что особенный интерес в этом отношении представляют зернышки винограда и абрикосов и производство масел из них было поставлено на промышленную ногу, снабжая сырьем мыльную промышленность. Оказалось, что выбрасываемые виноградные зернышки, Франция ежегодно теряла 15 миллионов кило растительного масла.

Один из самых трудных и важных вопросов обеспечения армии—это снабжение ее обувью и проблема кожаного производства приобретает первостепенное значение; но не только для обуви нужна кожа, она имеет массу других применений: ремни, чехлы для оружия и патронов, упряжь, седла и пр. Если в самом начале войны Франция прибегла к крупному заказу обуви за границей, то с 1915 г. она организовала у себя множество центров дубления кож и производства обуви, которые не только с успехом снабжали французскую армию, но и сербскую, а временами греческую и американскую. Необходимое сырье—кожи получалось путем реквизиций и импорта из Южной Америки, Мадагаскара и Алжира. Дубление производилось дубовой корой, экстрактом из каштановых деревьев и экстрактом Кебрахо. Весьма употребительно было и хромовое дубление. Большие успехи были достигнуты в области ускорения процессов дубления, что достигалось помещением кож в огромных герметически закупоренных автоклавах, из которых выкачивался воздух (процесс Nance). Под влиянием разрежения

кожа частично теряет воду и волокна отделяются друг от друга, что способствует проникновению в них дубильных веществ, которые заставляют циркулировать в этих же автоклавах все время сохраняя разряжение. Все отрасли кожевенного производства в виду их исключительной важности были монополизированы государством, что дало возможность увеличить ежегодное производство в 30 раз против мирного времени. Для характеристики той огромной научной работы, которая была проделана для усовершенствования кожевенного производства, упомянем, что за время войны в лабораториях школы кожевенного производства в Лионе, и, „Inspection générale de l'Habillement“ в Париже было сделано более 10000 анализов кож и дубильных экстрактов.

В небольшой главе „химия и здравоохранение“ автор сообщает нам о тех усилиях, которые выпали на долю французских научных химических сил и промышленности, чтобы удовлетворить громадным запросам тыла и фронта в области фармации, гигиены, микробиологии и проч. Пришлось спешно организовать целый ряд новых производств. Внезапно возросшая до небывалых размеров нужда в медикаментах как для фронта, так и для тыла (увеличение числа заболеваний от лишений и напряженной работы) застало врасплох французские фармацевтические органы и в первые же месяцы войны склады медикаментов опустели. Нужно было сделать героические усилия, чтобы наладить производство медикаментов в самое короткое время, и Франция вполне справилась с этой задачей. Особенно остро стоял вопрос с хинином, и не без труда удалось заключить с Голландией контракт на доставку ежегодно коры хинного дерева в количестве, отвечающем 90 тонн сернокислого хинина. Всего за время войны было изготовлено 150.000 килограмм хинина, что вполне удовлетворяло нуждам армии и гражданского населения. Недостаток в медицинских термометрах вызвал к жизни создание мастерской термометров в форте Ванв (Vanves), инструкторами в которой были пленные немцы.

Большая работа, выпавшая на долю гистологов и микробиологов, сильно затруднялась недостатком искусственных красителей (для препаратов), производство которых до войны было

монополизировано Германией. Пришлось спешно организовать это производство, что и было выполнено в самом начале войны в лаборатории Пастеровского Института. К концу 1917 г. не только лаборатории французской армии, но и американской были с избытком обслужены этими красителями.

Целый ряд химических проблем возник в связи с новым условием подводного плавания, а именно с выяснившейся необходимостью весьма долгого пребывания под водой, во время блокады тех или иных районов. Во время одной из таких блокад в августе 1916 г. было обнаружено отравление экипажа, которое не могло быть приписано пище. Анализ атмосферы показал присутствие в воздухе подводных лодок мышьякового водорода, происхождение которого было отнесено на счет аккумуляторов. Для поглощения ядовитых газов было принято два типа аппаратов: один на перманганате, другой на азотнокислом серебре.

Для организации целого ряда новых для Франции производств уже к концу второго месяца войны при министерстве торговли был создан специальный орган производства химических и фармацевтических продуктов (*office des produits chimiques et pharmaceutiques*), на обязанности которого лежал учет и распределение имеющихся сырых продуктов и фабрикаторов и организация производств. Одной из крупных заслуг этого органа была организация производства синтетического индиго и ализарина, а также перекиси водорода, исходя из французского барита (сернокислого бария) путем перевода его в углекислый. До войны перекись водорода готовилась с помощью немецкого углекислого бария.

Мы не можем не остановиться еще на нескольких вопросах, связанных с войной, чтобы показать все разнообразие проблем, которые война поставила химии и промышленности.

До войны Германия была монополистом в области промышленности калиевых солей. В 1913 г. Франция ввезла из Германии (Гарца) 120000 тонн хлористого калия и карналлита (двойная соль хлористого калия и хлористого магния). В то же время Франция производила всего 18000 тонн калиевых солей из различных источников: соляных озер, мелассы свекловицы, промывных вод от шерсти. Выше упоминалось, что война вы-

звала к жизни производство брома из вод соляных озер Туниса. Те же озера послужили источником и для получения солей калия, при чем после долгого изучения г. г. Urbain и Boulanger было решено получать калий в виде едкого кали и хлористого калия из натуральных вод озера Zarzis. В 1918 г. из этого озера было извлечено 75000 тонн солей, содержащих 20% хлористого калия. Возвращение Франции Эльзаса с его богатыми залежами сильвина (хлористого калия) и сильвинита (двойной соли хлористого калия и натрия) приостановило промышленность Zarzis'a. Эльзасские залежи содержат запасы, отвечающие 300 миллионам тонн K_2O .

До войны радий получался во Франции на трех заводах: в Nogent-sur-Marne, в Saint-Denis и в Gif. В 1913 году было получено 4,35 гр. радия по цене 750000 за грамм. Не располагая урановыми рудами, Франция обрабатывала американский карнотит, португальский аутоунит (фосфат урана и кальция) и английскую смоляную руду. Во время войны за сокращением притока сырого материала — угля и реактивов производство сильно сократилось и, несмотря на то, что возник еще один радиевый завод, с августа 1914 года по июль 1918 г. всего было получено 5,11 гр. радия. В настоящее время производительность четырех французских заводов превосходит 18 гр. радия в год, плюс эквивалентные 2 гр. радия количество мезотория, получающегося при обработке монацита (двойной фосфат тория и редких земель) на одном специальном заводе.

Отметим еще большие завоевания, сделанные Францией в области фотографии и радиографии. Специфические условия воздушной фотографии с аэропланов: дальность расстояния, туман, атмосферическая дымка от рассеяния фиолетовых и ультрафиолетовых лучей, потребовали изготовление пластинок чувствительных к группе зеленых, желтых, оранжевых и особенно красных лучей, так называемых панхроматических пластинок и пластинок с максимальной чувствительностью к красным и инфракрасным лучам. Это было достигнуто путем прибавления к эмульсии специальных красителей. Обычно красители сенсбилизируют эмульсию для тех радиаций, которые они поглощают.

В области производства радиоскопических и радиографических экранов Франция до войны была всецело должником Германии; во время войны ей удалось совершенно эмансипироваться от Германии, доведя тонкую технику производства экранов до большого совершенства. В качестве флуоресцирующих веществ она употребляла платиноциановый барий и вольфрамвоокислый калий.

Большие успехи были достигнуты во время войны в технике рекуперации летучих растворителей, применяющихся в целом ряде химических производств и дающих пары, растворяющиеся в атмосфере мастерских. Не говоря уже о том, что это представляет опасность в пожарном отношении (в случае горючести паров) и вредно влияет на здоровье рабочих, они часто имеют большую ценность, которую недопустимо выпускать в атмосферу. Рекуперация производится или путем конденсации (в холодильниках) или путем абсорпции. Интересно отметить успешное применение электростатического метода американца Cottrell'a для фиксации дыма и пыли к рекуперации паров при производстве серной кислоты.

В области производства оптического стекла в 1914 году Германия обладала мировым главенством. За два первых года войны французская фирма Rattag-Montois снабдила оптиков 90 тоннами первоклассных оптических стекол, а общее производство оптического стекла с 40 тонн в 1913 г. поднялось до 140 тонн в 1916 году и на $\frac{4}{5}$ удовлетворила потребность союзников в этом материале.

Широкое применение получило во время войны во Франции кварцевая аппаратура в кислотной промышленности. Все трудности, сопряженные с деликатной техникой производства этой аппаратуры, были преодолены, и одна из французских фирм снабдила заводы азотной кислоты змеевиками для конденсации паров длиной от 15 до 20 метров и диаметром в 1 метр отдельных оборотов спирали. Были получены также из кварца аппараты для концентрации и приемники для серной кислоты. Интересно также отметить, что знаменитая севрская мануфактура снабжала французские лаборатории фарфоровую аппаратуру.

Таковы блестящие завоевания французской химии во время войны. Но их

описанием книга Мурё не ограничивается; в кратких, но определенных чертах обрисовывает он химию в Германии и ее успехи во время войны, а затем в двух частях в блестящем изложении, достойном французского ума, излагает общие вопросы о роли науки в стране, о химическом образовании, о связи химии с промышленностью и т. д. Этим главам мы посвятим отдельные статьи.

Для нас русских участников великой мировой драмы книга Мурё представляет особый интерес. Кто из нас не помнит, как широко были охвачены наши химические круги разрешением тех или иных проблем, связанных с войною?

И если при нашей, несравненно более слабой в сравнении Францией промышленности, технической отсталости и бедности научными химическими силами, нам и не удалось развить той энергии, которая поражает нас во Франции, то все же кое-какие достижения были и у нас. Подвести итоги всему сделанному в России в области химии в связи с потребностями войны, выразить эти итоги языком цифр и посвятить этому вопросу специальную монографию было бы задачей важной и необходимой для будущего развития в России и самой химии, и химического образования, и химической промышленности.

Микроорганизмы с точки зрения технологии.

Н. Н. Простосердова.

Пользование микроорганизмами в сельско-хозяйственной технологии и смежных областях ведет начало с незапамятных времен. Отношение же к этим агентам менялось и меняется.

Проследить эволюцию взглядов на роль микроорганизмов в технических

участия. Уже за много тысяч лет до нашей эры, он начал заниматься производствами, основанными на жизнедеятельности микробов. Об этом свидетельствуют, напр., изображения приемов виноделия у древних египтян на пирамидах Гизе, которым около 5000 лет.

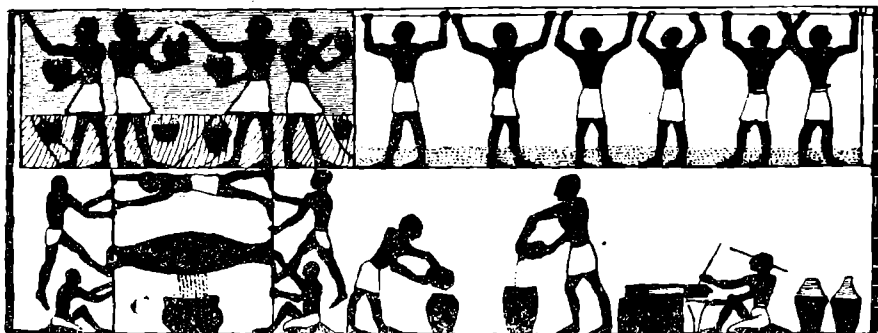


Рис. 1. Виноделие в древнем Египте.

производствах, хотя бы в общих чертах, довольно любопытно. Она доказывает, как тесно связаны между собой чисто теоретические выводы, продукты чистой науки, и их практическое приложение в самых отдаленных от научной мысли областях.

Сначала человек пользовался микроорганизмами, даже не подозревая их

На рисунке 1-м мы видим ряд последовательных винодельческих работ: 1) сбор винограда, 2) давка винограда ногами, 3) отжимание в мешках мязи и 4) даже уваривание сусла. Последний прием указывает на усовершенствование приемов виноделия, а, следовательно, и на долгий пройденный до этого путь.

Древний Египет знал и пивоварение, о чем говорят многочисленные надписи нравоучительного характера „о вреде упиваться пивом“¹⁾.

О вине и виноградной лозе говорит Библия.

Этому отдаленному свитку веков предшествует теряющийся в прошлом еще более древний и более обширный период поколений, которые не знали внешних знаков выражения, запечатлевающих для потомков историю их быта.

Осколками этого прошлого являются некоторые дикие племена, не знающие и по сию пору употребления металлов. Археология и этнология показывает, что некоторые технические производства, основанные на жизнедеятельности микроорганизмов,—напр. приготовление хлеба, сыров, молочно-спиртовых напитков вроде кумыса,—известны были уже в доисторические времена.

Минуя наивные попытки объяснений, иногда, впрочем, предвосхищавшие научные выводы, процессов брожений, в древние и средние века, новый этап во взглядах на микроорганизмы можно считать со сравнительно недавнего времени.

Микробов, благодаря усовершенствованию оптических приборов, стали видеть; глазам наблюдателя открылся новый мир мельчайших существ, значение открытия которого важнее открытия Нового Света. Сначала, разумеется, между известным процессом и присутствием микроорганизма не представлялось определенной связи. Микробы описывались или как неорганизованные образования, вроде крахмальных зерен, или как какие то особые „живые частицы“, или как существа (*viva animalcula*), возникшие из неорганизованной субстанции, путем самозарождения.

Понадобился долгий и трудный путь для того, чтобы понять истинную природу микробов, выяснить условия их появления на различных средах и в растворах и признать возбудителей разных брожений. Эту работу завершил отец современной микробиологии Луи Пастер.

Начиная с исследования Персона о возбудителях уксусного скисания, наука шаг за шагом выясняла все новых и новых представителей мира мельчайших существ—возбудителей процессов брожения.

Стали известны дрожжи—возбудители спиртового брожения, молочно-кислые бактерии, приготавливающие нам кислое молоко, простоквашу, сыры, нитрофицирующие и азот-усвояющие бактерии—агенты плодородия почвы, бактерии брожения клетчатки—разрушители растительных остатков в земле, пектинового брожения, мацерирующие растительные волокна и т. д. и т. д.—бесконечный список полезных микробов, увеличивающийся с каждым днем. И чем более знакомимся с представителями микроскопического мира, тем яснее выступала их тонкая специализация.

Зная это, мы не удивляемся тому, что исходя из одного и того же вещества, напр., глюкозы (виноградного сахара) при помощи разных микроорганизмов мы можем получить различные вещества: дрожжи образуют за счет глюкозы спирт; молочные бактерии—молочную кислоту; уксусные и др.—уксусную; плесневый грибок *Sterigmatocystis nigra* щавелевую; *Citromyces Pfefferianus* лимонную.

Взгляды науки на микроорганизмы, как на возбудителей-специалистов разных брожений, передались техническим производством.

Микробов стали искать и вводить их сознательно, напр., беря при выделке вина в виде закваски старую гущу, при приготовлении уксуса уксусную матку из готового уксуса и т. д.

Техника стала заботиться о том, чтобы обеспечить данный бродильный процесс достаточным контингентом работников и поставить их в возможно лучшие условия жизнедеятельности.

Микроорганизмами в технологии различных производств стали пользоваться сознательно, как живыми, тонко приспособленными к условиям среды, существами.

И наука и техника, ставшие теперь ближе друг к другу, подметили скоро, что не все принадлежащие к одному и тому же ботаническому виду индивидуумы полезны для данного производства в одинаковой мере. Среди них оказались хорошие и дурные работники, напр., слабые и сильные спиртообразователи, сообщающие продукту благородные или порочащие свойства.

Приступили к искусственному подбору микроорганизмов, как выбирают, напр., расы домашних животных.

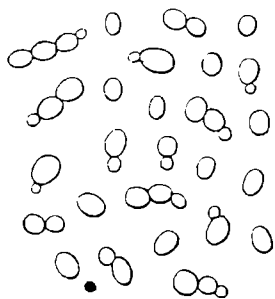
Идя по указанному Пастером пути, датский ученый Хр. Гансен нашел спо-

¹⁾ См. И. Клингген. Среди патриархов земледелия.

собы разделения таких микроскопических рас и воспитания их из одной клетки под непосредственным микроскопическим контролем.

Такие чистые культуры, отобранные культурные расы, в противоположность диким, были испробованы в технике (1883 г.) пивоваренного производства, и доказали правильность теоретических выводов.

От пивоваренного производства применение рас микроорганизмов перешло в другие—спиртокурение, виноделие, маслоделие, сыроварение, уксусное производство, мочка льна, и т. д. завоевывая все новые и новые области. Технические производства ввели микробиологический контроль, позволяющий следить непрерывно за чистотой культивируемой расы и оберегать данный процесс от вторжения по-



Фиг. 2. Чистая раса винных дрожжей.

сторонних микробов, вызывающих болезни и пороки продуктов.

Применение чистых культур микроорганизмов на практике довело до высокой степени детализации приготовления всевозможных продуктов брожения.

Техника применения еще совершенствуется и постепенно удаляются разные препятствия, обуславливаемые родом производства.

Как всякой новинкой, на первых порах чистыми культурами несколько увлекались, требуя от применения их того, что они дать не могли.

Теперь это увлечение прошло, и из дурного материала никто не надеется получить хорошего продукта, хотя бы были в распоряжении самые лучшие расы.

Нужно отметить также, что пользование одним микроорганизмом (одной расой) может не всегда отвечать сложности процессов, лежащих в основе разных технических производств. Так, при выделке виноградного вина, кроме дрожжей, работающих, главным образом, во время бурного брожения виноградного сусла, принимают участие бактерии, понижающие кислотность. При самоброжении в разные периоды бурного брожения и во время тихого, чередуются виды дрожжей

(вначале *Saccharomyces apiculatus*, потом *Sacch. ellipsoideus* в конце *Sacch. intermedius*).

При приготовлении сыров подмечена смена бактерий. Таким образом, для технологии различных производств может быть интересным вопрос о пользовании не одним микроорганизмом, а известной ассоциацией микробов, вводимых в процесс производства сразу или в известной последовательности.

Вопрос этот, однако, мало разработан, не только практически, но и теоретически, и представляет значительные пока трудности, так как при перемене условий среды в процессе брожения, ассоциация, вместо содружества, может превратиться во враждебные друг другу группы.

Занимаясь вопросом о падении кислотности в винах, я, напр., подмечаю стимулирующее влияние на жизнедеятельность бактерий—потребителей кислот со стороны продуктов обмена веществ в дрожжевой клетке и угнетение собственными продуктами распада.

Таким образом, если иметь в виду уменьшение кислотности в винах, то применение чистых культур дрожжей может не всегда привести к желательным результатам.

В выяснении вопроса об ассоциациях микроорганизмов, мне кажется, должна лечь в основание мысль о закономерности в чередовании микроорганизмов и последовательной смене их при разложении различных органических субстанций в естественных условиях¹⁾.

Искусственное всегда изменение внешних условий в технических производствах может быть учтено после этого легче. Природными, так сказать, спаявшимися тесно ассоциациями пользуются некоторые производства. В производстве уксуса, напр., принимают участие дрожжи и уксусные бактерии (как промежуточный организм, подготовляющий среду к нашествию уксусных бактерий, можно назвать еще *Mycoderma vini*).

При приготовлении японской водки саке, муковые грибки, осахаривающие рисовый крахмал, сменяются дрожжами, перебравивающими сахар на спирт и углекислоту.

Кефир делают, по крайней мере, два микроорганизма (*Bac. caucasicus* и *Torula Kerfir*).

¹⁾ Н. Простосердов. Алкогольное брожение. СПб. 1910.

Теперь остается отметить еще один шаг, который сделала микробиология, а вслед за ней и технология продуктов брожения. Для этого придется несколько ближе определить суть процессов брожения.

Термину брожения теперь придается иной, более широкий, но в то же время и более определенный смысл.

Прежде под брожением разумели бурное, сопровождаемое выделением газов, разложение безазотистых веществ, противопоставляя его гниению („брожение облагораживает, гниение портит“).

Теперь понятие брожений обнимает самые разнообразные процессы распада

Энзим и вещество подходят друг к другу, как ключ к замку. Следующий пример ясно это показывает. Так, энзим спиртового брожения зимаза, или алкогольаза из всех гексобиоз (сахара $C_6H_{12}O_6$) перебраживает только четыре, структура которых наиболее близка.

Химически, энзимы близки вероятно к белковым веществам, но возможно существование и иных энзимов. Они всегда продукт растительной или животной клетки, из которой могут быть выделены. При помощи энзимов, в наиболее просто устроенной клетке совершаются сложные процессы, и возможно разделение функций между отдельными элементами клетки.

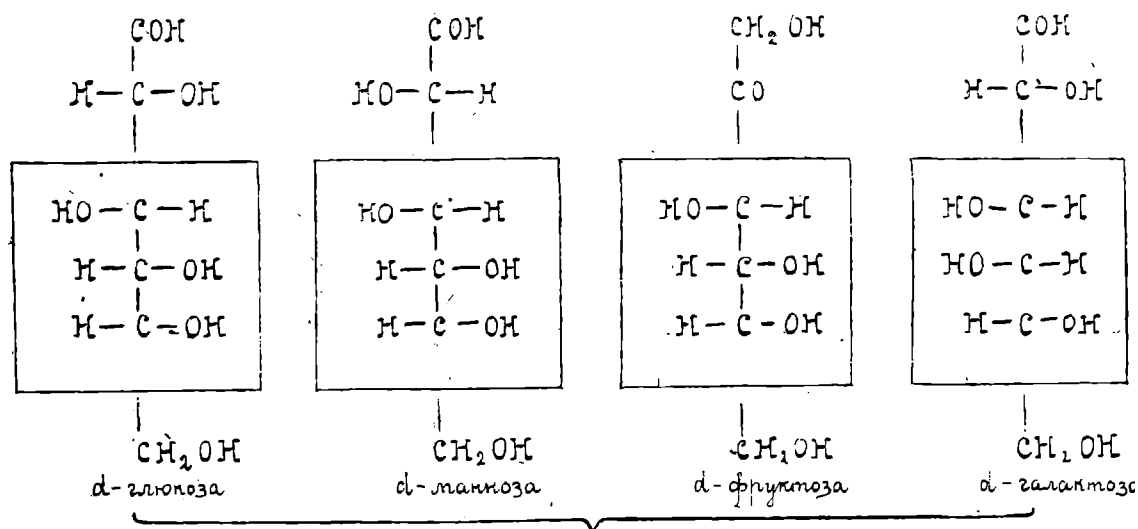


Рис. 3. Химическая структура перебраживаемых гексобиоз.

разнообразных веществ биохимического характера, которые могут быть названы каталитическими. В конечном счете, агентом брожения является не сам микроорганизм, как таковой, а особый химический агент—специальный катализатор.

Этот агент назван энзимом ¹⁾, и учение об энзимах в настоящее время выросло до размеров отдельной дисциплины—энзимологии. Энзимы, хотя и можно сравнить с катализаторами, которые знает общая химия, однако, это более специальные агенты, действующие лишь на тела определенной конфигурации, что объясняется их коллоидальной сложной структурой.

¹⁾ Термин предложен Кюне, вместо фермент, под которым понимают часто не только химический агент, но и микроорганизм—возбудитель брожения.

Энзиматические процессы, совершающиеся в живой клетке, служат способами получения энергии. В этом осуществляется их физиологическая цель. Продукты энзиматического распада лишь отчасти перерабатываются далее, они не только не нужны, но накопление их даже вредно!

Если этот энзиматический распад имеет хотя и важное, но ограниченное значение, сама собой должна была явиться мысль о возможности отделения энзиматических процессов от жизненных проявлений клетки. Взгляд на возможность разграничивать явления вегетативные и ферментативные (энзиматические) впервые был высказан Брефельдом (1873).

Теперь этот взгляд получил не только свое обоснование, но и эксперименталь-

ное доказательство. Мы можем воспроизводить ферментативные процессы, происходящие в теле организмов, в наших колбах—in vitro. В этом отношении особенно выпуклый пример представляет выделение энзима спиртового брожения—зимазы из дрожжей и воспроизведение спиртового брожения без участия живых дрожжей.

То, что спиртовое брожение обязано энзиму, предполагалось давно. Сам Пастер, несмотря на свой знаменитый спор с Либихом о том, организм ли агент спиртового брожения или химическая субстанция, делал попытки извлечь из дрожжевых клеток зимазу. В 1872 г. Манассина, растирая дрожжи со стеклянным порошком, доказывала возможность спиртового брожения без участия живых клеток. Окончательное экспериментальное доказательство энзиматической природы алкогольного брожения дали Бухнер и Ган (1896).

Они растирали обезвоженные дрожжи с кварцевым песком и кизельгуром (инфузорная земля), и перетертую массу пресовали до 300 атмосфер. Таким образом отжимался дрожжевой сок—внутреннее содержание клеток.

Получается тестообразная масса, пропитанная клеточным соком.

В лекционном опыте 2 гр. ацетоновых дрожжей смешивается в слегка нагретой ступке с 1 гр. сахара и 10 к. с. воды. Кашица помещается в трубку, длиною до 32 см. и диам. до 1 см. Через 20 м. замечается настолько сильное вспенивание, что пена выливается через край трубки.

Этот сок приходит в брожение или сам собой (на счет гликогена), или при прибавлении сахара, хотя все клетки оказываются разорванными, а при условиях соблюдения стерильности, никаких других микроорганизмов нет. Наблюдаемое брожение есть настоящее спиртовое брожение с распадом частицы сахара на спирт и углекислоту по известному уравнению Гэй-Люссака.

Такое „бесклеточное“ брожение самым убедительным образом доказывает, что спиртовое брожение—энзиматический процесс, и что содержащийся внутри дрожжевой клетки энзим (энтоэнзим) может быть также извлечен из клетки, как и другие энзимы, напр. инвертаза (инвертин). Из бухнеровского дрожжевого сока можно осаждением смесью спирта и эфира

получить осадки, обогащенные энзимом¹⁾. В совершенно чистом состоянии энзимы неизвестны.

Отделение вегетативных явлений от ферментативных можно произвести другими способами, напр., обработкой ацетоном, подсушиванием и мацерацией водой (дрожжи Лебедева). Академик Палладин предложил осторожное замораживание растений, при чем погашаются жизненные функции клеток, но сохраняются энзиматические свойства.

С разграничением явлений энзиматических и вегетативных на микроорганизмы в технологии устанавливается новый взгляд; микроорганизмы важны для технических производств, как тончайшие и, вместе с тем, сильнейшие химические реактивы; организованная же их природа нужна лишь постольку, поскольку она обуславливает энзиматические свойства.

Интересы техники и интересы микроорганизма не всегда совпадают. Микроорганизм преследует, так сказать, свои личные цели, и энзиматические процессы в клетке имеют место постольку, поскольку они нужны ему. Напротив, технологии продуктов брожения нужны только энзиматические свойства для известного химического процесса.

Вегетативные же явления (явления питания, роста, размножения) лишь зло, с необходимостью которого нужно считаться, как в механике с трением машин.

Чтобы заставить невидимых работников работать на себя, технология продуктов брожения должна нарушать правительные условия существования микробов и поставить в необходимость наибольшей продукции энзимов.

Если техника производств дает возможность микроорганизмам жить и размножаться, то это лишь для того, чтобы создать большую и сильную армию работников—энзимопроизводителей.

Техника руководит сознательно циклом развития микробов, которыми она пользуется.

Противоположность между целями создания армии работников и продукцией энзимов резко выступает в двух производствах: на дрожжевых заводах и в спиртокурении. На дрожжевых заводах сама цель производства—получение возможно большего количества здоровых дрожжей.

¹⁾ Здесь об организованной природе не может быть и речи.

В винокурении — получение спирта. В первом случае заботятся о вегетативных функциях дрожжей, помещая их в условия хорошего питания и аэрации; во втором, на известной стадии процесса заботятся о ферментативных свойствах¹⁾.

Идеал техники будущего — говоря словами Тимирязева — выведав у микробов тайну их действия; затем обойтись без их услуг, заменив их капризный витализм — химизмом сознательной техники человека.

В этом направлении добились уже не только подчинения микроорганизмов, но и сделаны прямые попытки пользования вместо микроорганизмов приготовленными из них препаратами.

Так дрожжевые препараты (напр. дрожжи, обработанные уксусом) предложены для хлебопечения, для дображивания вин, нашли применение в медицине и в аналитической химии.

Но на этом пути превращения микроорганизмов в химические препараты стоит, однако, много препятствий.

В живом организме существует известная координированность энзимов, достигаемая посредством сложной и тонкой системы приспособлений живой клетки к внешним условиям.

Напротив, препараты представляют из себя только химические реагенты, которые, локализованные и подчиненные в живой клетке, в препаратах смешаны между собой и действуют друг на друга, как всякие другие химические вещества. Энзимы работают в полученных из микроорганизмов препаратах, как машины, пущенные в ход и предоставленные самим себе.

Кроме того, в то время, как в живых микроорганизмах наблюдается новообразование энзимов, в полученных из них препаратах количество энзимов только то, которое зафиксировано в момент их изготовления.

Все это пока приводит к тому, что выгоднее пользоваться живыми микроорганизмами, регулируя их вегетативные и энзиматические свойства, чем полученными из них препаратами.

Лишь в некоторых случаях, когда нужен сравнительно небольшой эффект, а условия существования микроорганизмов невыгодные (хлебопечение в полярных путешествиях, фармакологические препараты и пр.), препараты могут с выгодой заменить живые существа.

Еще тайны, которые таят микроорганизмы в своем микрокосмосе, далеко не выведены, еще тонкие и деликатные энзимы катализаторы и сложная система их действия недостаточно изучена, чтобы можно было в руки техники дать вместо живых работников покорные нашей воле машины.

Еще идеалом будущего является полная замена микроорганизмов химическими реагентами. Но развитие науки несомненно убеждает нас, что не только мы некогда получим „искусственные энзимы“, так сказать, подражания энзимам, но сумеем синтезировать их, или, овладев всеми тайнами действия микробов, построить сложный химический процесс брожения иначе и с помощью обыкновенных химических реактивов будем вести технические брожения.

¹⁾ На неоднородность вегетативных и энзиматических свойств должна обратить внимание и серология. Получаемые сыворотки должны исходить из микробов не в состоянии полной жизнедеятельности, а в состоянии наибольшей продукции токсинов.

Охрана природы при инженерных работах.

Проф. В. Е. Тимонова ¹⁾.

Содержание: § 1. Природа и разрушительное действие человека вообще и, в частности, инженера. — § 2. Реакция против нарушения гармонии природы и движение в ее защиту. — § 3. Шоссейные дороги. — § 4. Каменоломни. — § 5. Железные дороги. — § 6. Речные сооружения. — § 7. Водоснабжение и канализация городов. — § 8. Приморские сооружения. — § 9. Водопады и пороги. — § 10. Электротехника. — § 11. Заводы. — § 12. Заключение.

§ 1. Природа и разрушительное действие человека вообще и, в частности, инженера.

В заботе о своих ближайших и непосредственных выгодах, а часто, даже, и без этого смягчающего его вину обстоятельства, человек с самого раннего периода своей жизни на земле стал уничтожать вокруг себя произведение природы и разрушать ее гармонию.

Сначала он убивал отдельных зверей и рубил деревья.

Затем по мере развития „культуры“ он перешел к массовым убийствам животных и сплошному истреблению лесов в целях хозяйственной эксплуатации земной поверхности.

Труд его в этом деле был бессистемным. Хищнически получаемые выгоды сопровождались огромными санитарными, материальными и духовными ущербами.

На ряду с лесами нарушались первичные условия жизни вод. Понижался уровень озер и рек. Водопады захватывались в колеса и турбины. Не уцелели даже горы. Их взрывали и изборождали дорогами. Трубы паровозов и заводов стали всюду извергать удушливый и грязный дым, заволакивая окрестность и губя растительность.

Искры паровозных топков вызывали огромные лесные пожары. Пароходы покрывали воды нефтяными и маслянистыми отбросами, а химические фабрики и города отравляли их своими стоками. Рыбные богатства гибли. Воздух, почва и воды заражались. Огромные простран-

ства земли, лишившись растительного покрова, обратились в пустыни. Климат портился. Условия жизни ухудшались.

В довершение своей „победы“ над природой человек понаставил среди наиболее привлекательных по красоте пейзажей отвратительные рекламы.

§ 2. Реакция против нарушения гармонии природы и движение в ее защиту.

Такое отношение к природе тянулось в течение тысячелетий, постепенно нарастая и достигнув особенно уродливых форм в век „пара и электричества“.

Человек долго не понимал, что он должен искать красоту во внутренней и глубокой гармонии своих произведений и природы. Реакция против нарушения гармонии природы проявилась только в последнее время, создав движение в пользу защиты природы от человека, вообще, и особенно от инженера с его грандиозными работами и еще более широкими замыслами.

Современное движение в пользу защиты природы имеет в своей основе научные задачи, аналогичные с теми, которые ведут к затратам больших сумм на музеи, ботанические сады, исследования чужих стран и проч. Мысль о сохранении для грядущих поколений образов своей отечественной природы была вполне естественна для достижения научных целей. Но она, к счастью, оказалась в некоторых случаях плодотворной и для целей чисто практических, как например, по отношению к разумной хозяйственной

¹⁾ Развиваемые ниже идеи о необходимости охраны естественно-исторических достопримечательностей и в особенности красоты пейзажа, на первый взгляд имеющие более теоретический интерес, в действительности глубоко задевают экономические интересы государства. Опыт Швейцарии, Германии и других живописных уголков земного шара с несомненностью показывает, что красота ландшафта — громадное национальное богатство, которое при умелом использовании дает громадный доход стране. Поэтому разумная охрана этого драгоценного достояния — хотя в настоящее время и представляющего у нас может быть мертвый капитал, но в будущем обещающего стать одним из важных источников народного благосостояния, является несомненной обязанностью всякой власти, всякой государственной или общественной организации, которым дорого будущее своей страны. Все эти соображения заставляют редакцию „Природы“ дать место на страницах журнала данной статье, в надежде, что она не останется несмотря на все условия русской жизни, голосом вопиющего в пустыне. (Примеч. редакции).

эксплуатации лесов и друг. естественных богатств.

Однако, сильнее и плодотворнее всего стремление к охране природы там, где оно коренится в любви к ней и к родине. Всякая здоровая любовь к отечеству связана неразрывно с любовью к его природе. Грозные очертания гор, величавые лесные чащи, задумчивые дали степи и, вообще, особенности родного пейзажа дают основной тон настроению духа народа; но и более мелкие черты природы, как, например, жизнь озерных или морских птиц, пещеры, выдающиеся деревья и т. п., часто связываются с народной поэзией и влияют на духовную сторону многих поколений.

Для непрерывного роста национальной культуры каждый народ должен оберегать ее корни в первоначальной природе. Ни музеи, ни книги, не могут заменить национального музея свободной природы.

Но стремление к охране памятников природы сталкивается с хозяйственными требованиями страны и потому приходится в каждом случае искать компромиссное решение вопроса. От правильного к нему отношения правительственных и общественных учреждений, составителей проектов и исполнителей зависит степень мягкости и деликатности, с которой будет третироваться природа.

Для достижения конечных целей движения в пользу защиты природы влияния одних правительственных органов, конечно, недостаточно.

Главная роль должна принадлежать здесь воспитанию народа в лице его юношества.

Все наше юношество должно быть воспитано в убеждении, что не только произведения людей, но и творения природы нуждаются в бережном к себе отношении.

В городах часто находят надписи: „эти насаждения предоставлены охране публики“, но еще важнее рекомендовать охранять свободную природу. То, что создал даже гениальный строитель, можно в случае разрушения или повреждения, восстановить или исправить по сохранившимся чертежам или снимкам. Когда же уничтожаются памятники первоначальной природы, в виде ли великолепной скалы, замечательного дерева или редкой породы животных, никакое человеческое искусство не может вновь создать утраченное.

Далее нужно, чтобы воспитанники учебных заведений, ремесленных, строительных, профессиональных и друг., знакомились с красотами и редкостями отечественной природы и чтобы в них возбуждалось стремление к их сохранению. Высшие технические школы Германии уже выразили своей интерес к делу охраны природы тем, что в некоторых из них введено систематическое чтение лекций по этому вопросу для студентов. Но нужно было бы, чтобы во всех, а не только в технических учебных заведениях читались регулярно общедоступные лекции по охране природы, как в общем изложении, так и в особых отделах, например, об охране птиц, и т. п.

Наблюдающие власти, несомненно, во многих случаях имеют возможность требовать, чтобы проекты инженерных сооружений не только удовлетворяли материальным интересам, но и обеспечивали сохранение первоначальной природы данной местности. Было бы, однако, гораздо правильнее, чтобы инженеры сами уже при составлении первоначальных проектов обращали внимание на то, чтобы намечаемые сооружения в указанном отношении удовлетворяли должным требованиям.

Инженерам, однако, невольно выпадает руководящая роль в борьбе за охрану природы, так как они являются главными деятелями в ее разрушении и средства к ее пощаде находятся преимущественно в распоряжении их таланта и технического умения.

И действительно, во многих областях инженерного дела они взяли на себя почин в такой охране.

К сказанному можно еще добавить, что в сохранении первичного пейзажа с миром растений заинтересованы и садовые архитекторы, так как они находят в природе многие указания и мотивы для своих работ.

Следовало бы в парках, ландшафтных садах и проч., по возможности сохранять природные условия, приспособляясь к ним, а не наоборот удалять все существующее для исполнения предвзятого проекта.

В Берлине, Мюнхене и друг. городах были созданы лесные кладбища, где сохранены все элементы леса, и было бы желательно, чтобы эти примеры нашли себе широкое подражание. В то же время следует принимать меры, чтобы кладбища, в том числе и внутренние городские, при-

способлялись для цели охраны птиц и становились птичьими рощами.

Эти стремления могут найти себе более легкое осуществление, если при устройстве парков, школьных садов и проч. следовать принципу отечественности. Важно, чтобы в этих парках и садах были посажены растения данной страны и снабжены надписями, позволяя детям знать деревья и кустарники своей родины. Там же можно устанавливать и образчики отечественных каменных пород¹⁾.

§ 3. Шоссейные дороги.

При постройке шоссеиной дороги нужно прежде всего выяснить, каких памятников природы она коснется и какие из них должны подлежать охране. Не следует вести дорог по прямым линиям, а надо делать их извилистыми. Не только потому, что они при этом лучше сливаются с пейзажем, но также и в интересах их сохранности, так как кривые дороги лучше сопротивляются образованию колеи при езде тяжелых повозок, чем прямые. Затем надо не допускать, чтобы какой-нибудь цельный и законченный пейзаж разрывался проведенным по его середине шоссе, что неоднократно случалось. Большие живописные камни, лежащие на поверхности земли, следует обходить и сохранять в естественном положении, когда же их находят в земле, их надо поднять и поставить у края дороги.

В Германии отдельные земские учреждения затрачивали серьезные суммы для сохранения больших валунов и подобных памятников природы.

И в других местах принимались меры для охраны геологических памятников. В 1887—1888 году при прокладке новой шоссеиной дороги возле Глазго наткнулись на несколько стоящих стволов леслиподендров и сигилларий. Вполне сознавая значение этой находки, стали исследовать прилегающую местность и открыли еще другие остатки бывшего каменноугольного леса, каковые, как выдающийся памятник природы, сохраняются еще и до сего времени. Но во

многих случаях превосходные геологические объекты разрушаются в разных странах при проведении дорог.

Выдающиеся деревья и группы их должно также щадить. В Германии были примеры, когда лесное управление отводило в сторону шоссеиные дороги с целью не тронуть встреченных при постройке замечательных представителей лесной растительности. Еще важнее такое отношение к деревьям в городах. При перепланировке части Берлина, один старый платан оказался посреди улицы, его не удалили, а оставили на месте, окружив решеткой.

В тех случаях, когда требуется, как например у горных обрывов, оградить дорогу прочной изгородью, это должно быть сделано в гармонии с окружающей природой.

Кстати, следует заметить, что на ряду с памятниками природы достойны забот о сохранении памятники культуры, исторические и более поздние. Нередко строящаяся дорога разрушает курганы и иные могильники, либо пользуются камнями древних развалин, ценных в археологическом отношении.

Наконец, при постройке дороги надо заботиться о том, чтобы сохранять или создавать вновь красивые виды с самой дороги на прилегающую местность и этим сделать езду или ходьбу по дороге приятной.

§ 4. Каменоломни.

Придорожные скалы, из которых может добываться материал для шоссеиных работ, вообще, находятся под угрозой разрушения.

В подобных условиях находится каменоломное дело в Германии, например в Саксонской Швейцарии и на Рейне, а также в Чехии и др. местах.

В Саксонской Швейцарии по берегам р. Эльбы между Пирной и Боленбахом расположено окло 300 каменоломн; их отвалы тянутся непрерывно на целые километры. Этим один из красивейших пейзажей, лежащий вдоль оживленного пути туристов, совершенно разрушается. Под влиянием движения в защиту красоты природы, Саксонское правительство решило закрыть принадлежащие ему на Эльбе каменоломни и новых там более не открывать. Вслед затем образовался особый союз учреждений и лиц, поста-

¹⁾ Подробности см. в докладе Conwentz'a и Starbäck'a Балтийскому Инженерному Конгрессу 1914 года об охране природы при инженерных работах и труде В. Е. Тимонова "С Международного Конгресса в Германский Военный плен", (Петроград, 1917).

вивший себе целью охранить береговой пейзаж Эльбы от дальнейших разрушений путем выкупа частных береговых каменоломен и закладки новых в боковых долинах и, вообще, внутри страны, где они не будут на виду.

На Рейне в Семигории усиленная ломка камня уже в восьмидесятых годах XIX века стала грозить испортить очаровательный пейзаж. Союз по украшению Семигория сумел привлечь внимание правительственных и общественных учреждений к мысли о спасении красоты гор. Правительство предоставило союзу право отчуждения земель и несколько денежных лотерей, которые дали миллионы марок. Провинция, округа и города оказали значительную материальную помощь. Благодаря такому совместному действию, одна из лучших картин Рейнского пейзажа будет предохранена от дальнейшего разрушения и создастся постепенно широкий округ охраны природы, который уже теперь имеет более 7 квадратных километров.

В Чехии могут быть отмечены два случая. У Ауссига на Эльбе поднимается высокая типичная базальтовая гора Воркоч, на которой владеющий ею город устроил каменоломню. Когда же внимание городского управления было обращено на выдающееся значение этого памятника природы, состоялось постановление о прекращении ломки камня и охране Воркоча. В другом месте Северной Чехии высятся Герригаусфельзен — из строительных базальтовых колонн. Совокупным действием нескольких союзов и общин, при участии правительства, были собраны денежные средства, чтобы покупкой предохранить эту скалу от разрушения.

§ 5. Железные дороги.

Многое из сказанного по отношению к шоссейным дорогам имеет место и для дорог железных, с той лишь разницей, что железные дороги еще в большей мере, чем обыкновенные, могут наносить ущерб естественным красотам природы и губительно влиять на сохранность памятников природы и культуры; поэтому меры противодействия должны быть здесь еще интенсивнее.

Иногда возможно предохранить пейзаж от порчи тем, что провести железную дорогу у опушки леса или же через са-

мый лес. Особенно красивые пейзажи должны, однако, быть совсем свободны от железных дорог. Когда двадцать лет назад в Германии акционерное общество Заальской железной дороги искало концессии для линии Бланкенбург-долина р. Шварцы—Зитценгоф, правительство отклонило это предложение именно потому, что оно желало пощадить замечательную по своей природной красоте нижнюю часть долины р. Шварцы от пересечения железной дорогой. Бланкенбург был соединен с Зитценгофом обходной линией, оставившей в стороне долину р. Шварцы.

При постройке в Германии же железной дороги Гиршберг—Левенберг были приняты меры к охране замечательного дерева, так называемого „арфяного дуба“. Дорога его обошла, оставив его в пределах запретной для посторонних полос отчуждения, а для того, чтобы привлечь к этому памятнику природы внимание проезжающих, управление дороги поставило у пути особые указательные надписи.

Принимаются меры к охранению местобитаний редких травянистых растений. Так, например, при постройке в герцогстве Баденском линии Титизее—Сен-Блазиен возникла опасность для сохранности растения *Gentiana acaulis* и железнодорожное управление предупредительно приняло меры к его охранению.

Такое внимание со стороны железных дорог к задачам охраны памятников природы и культуры, однако, далеко не всегда имело место, даже в Германии. В других же странах заботы этого рода встречаются еще реже.

Часто теперь возникает вопрос о неблагоприятном впечатлении, которое производят высокие железно-дорожные насыпи среди красивого пейзажа. В последнее время такие насыпи часто засаживают растениями и снабжают живыми изгородями, насколько это допускают условия эксплуатации железной дороги.

Древонасаждение в этих случаях также преследует все более и цели птицеохранения. В Кельнском железно-дорожном округе в этих видах засаживается 207 километров насыпей и нулевых участков, а в Эрфуртском 394 километра. Эти посадки производятся обыкновенно самими железными дорогами, не требуя особых ассигнований.

Когда насыпи, мосты или иные сооружения обделываются камнем, следует брать материал из почв окружающей местности, чтобы получилось гармоничное красочное сочетание.

Снеговые защиты, сделанные из дерева, производят также дурное впечатление на зрителя и портят пейзаж. В целях устранения этого недостатка, в некоторых местах устраивались снеговые защиты в виде бетонных стен, обсаженных кустарником. Такие защиты к тому же прочны, безопасны от огня и пригодны для охраны птиц.

Паровозы быстро движущихся железнодорожных поездов наносят птичьему миру большие потери во время весенних и осенних перелетов. После одного только пробега ллойдского экспресса от Страсбурга до Лувдигсафена на Рейне было найдено в дымовой коробке и среди нижнего строения паровоза одиннадцать убитых птиц, что составляет, вероятно, только небольшой процент общего числа погибших во время этого пробега от столкновения с паровозом. Пока еще не удалось найти способ уменьшить такое избиение птиц.

Выкидываемый паровозами огонь может быть, как уже упоминалось, также вреден для окружающей природы.

Нужно посредством улучшения искроудержателей, надлежащего инструктирования паровозной прислуги, должного наблюдения за особо угрожаемыми местами и пр. обеспечить от уничтожения огнем из паровозов растительности прилегающей к железной дороге местности в сухое время года.

Подобно тому, как при постройке пути, так равно и при устройстве и расширении станций, должно серьезно обращать внимание на сохранение первоначальной природы.

§ 6. Речные сооружения.

Еще не далее как несколько десятков лет назад, даже в тесно заселенных странах Западной Европы, были многочисленные реки в естественном состоянии. Воды их текли по извилистому руслу среди берегов, заросших кустами и деревьями, представляя очаровательную картину, которую оживляли птицы. Теперь едва ли там найдется хотя бы одна река, к которой не прикасалась рука человека. Течение в большинстве случаев урегули-

ровано и значительно выпрямлено, при чем староречья, кусты и деревья исчезли.

Между тем, староречья хранят в себе нередко замечательные растения и животных, которые отчасти находятся в периоде вымирания. Таков, в староречьях Прегеля и Рейна водяной орех *Tigra pataans*, который некогда был распространен во всей Европе, а теперь встречается лишь в немногих местах. В Швеции он живет еще на одном месте. В Имшел'ском озере, где он охраняется, тогда как в Норвегии, Дании, Англии и друг. он совсем вымер. Далее, в староречьях Эльбы живет бобр, один из выдающихся памятников природы. В Швеции он совсем исчез, но многие местные названия указывают на его прежнее распространение в этой стране.

Другими целями речных работ является образование подпоров воды для их использования в промышленных установках. Плотина, преследующая исключительно такие цели, может очень портить пейзаж, но есть удовлетворительные в эстетическом отношении решения, и инженер мог бы найти подобные почти во всех случаях при достаточно вдумчивом изучении вопроса.

§ 7. Водоснабжение и канализация городов.

Водоснабжение городов имеет огромное санитарное и хозяйственное значение, и поэтому большие города должны своевременно озабочиваться обеспечением себе необходимого ключевого района. Когда город Берлин должен был устроить новое водоснабжение, он избрал в 12 километрах ключевой район большой величины и сделал его неприкосновенным, сохраняя в первобытном виде отдельные большие участки. При этом весь район был огражден, вход на него воспрещен без разрешения и на нем прекращена охота. Подобным же образом и другие общины могли бы сочетать задачи своего водоснабжения с стремлениями к охране природы.

Удаление из городов их отходов во многих местах сопряжено с загрязнением и заражением почвы, вод и воздуха. Но уже выработаны вполне рациональные приемы, позволяющие избежать всех этих вредных последствий. Среди них—устройство полей, орошаемых сточными водами, может даже привести к развитию расти-

тельности на землях, ранее бывших бесплодными. Такие поля, при должном уходе могут стать, даже, цветущими садами.

§ 8. Приморские сооружения.

Портостроительным управлениям часто подведомственны побережья и острова, которые особенно пригодны для учреждений птицеохранения. На берегах Соединенных Штатов Северной Америки, Великобритании и Ирландии давно уже имеются птицеохранительные районы значительных размеров.

В Германии с начала текущего столетия стали учреждать такие „святотилища“, и теперь их насчитывается около двенадцати. Затем при производстве портовых работ или работ по укреплению дюн следует постоянно озабочиваться оставлением надлежащих мест для птицеохранения.

Самые дюны также представляют выдающиеся памятники природы. Разумеется, во многих случаях необходимо дюны укреплять, чтобы воспрепятствовать занесению песком прилегающих полей и вод. Но, с другой стороны, дюны представляются таким оригинальным геологическим образованием, что не должно допускать их полного исчезновения и следует сохранить их в нескольких образцах. Выдающийся пример дал в этом отношении Датский Парламент, который предоставил денежные средства для большой движущейся дюны „Raabjerg Mile“ у Скагена, с тем, чтобы она впредь не укреплялась и не засаживалась, а сохранялась в своем нынешнем состоянии с первоначальной флорой и фауной.

Желательно, чтобы и в других странах, где еще есть естественные дюны, некоторые из них были оставлены без посадок. В силу закона о неприкосновенности растений, служащих для укрепления дюн, некоторые редкие породы, например, *Ergunium maritimum*, охраняется на всем протяжении берегов Германии.

Затем здесь должно быть упомянуто о маяках. Они служат для нужд мировых торговых сношений, но в то же время оказывают очень вредное влияние на птиц, которые частью убиваются о стекла или решетки маяков, но еще чаще падают в изнеможении на землю или в море, не находя на гладкой поверхности башни никакого места для отдыха. У Экмюль-

ского маяка во Франции, сила света которого превосходит 3 миллиона нормальных свечей, оказалось в течение одной ночи 500 погибших птиц. У маяка на острове Бель-Иль за две ноябрьских ночи найдено 2.380 мертвых птиц. Эти цифры составляют ничтожную долю общего числа птиц, убиваемых маяками Земного Шара.

При таких обстоятельствах в Голландии еще в 1909 году возникла мысль предоставить летающим вокруг маяков птицам возможность отдыха и тем предупредить их гибель от истощения. С этой целью на башне маяка устраиваются решетчатые насесты, где могут разместиться тысячи птиц, не влияя нисколько на силу огня. Такие насесты на башне маяка на острове Терехеллинге в ноябрьские ночи 1910 года давали приют и отдых 3.000—5.000 птиц, при чем на земле было найдено всего 75 мертвых птиц.

§ 9. Водопады и пороги.

Один из красивейших водопадов в мире—Ниагарский обезображен в огромной степени человеком, создавшим у самых лучших пунктов уродливое городское поселение, заводы, фабрики, силовые установки, мосты и покрыв скалы лживыми и грязными афишами. Но и в стране американского капитализма теперь принимаются меры к тому, чтобы при дальнейшем использовании энергии этого водопада не нарушались более красоты пейзажа. Весьма вероятно, однако, что побуждением к этому явилось опасение уменьшения притока туристов и их денег.

В конце прошлого столетия в Швеции была образована Королевская комиссия для исследования принадлежащих государству водопадов. В отчете этой комиссии, выпущенном в 1899 году, указывается на желательность сохранить впредь некоторое число водопадов в первобытном состоянии свободными от установок и в таком виде передать их грядущим поколениям. С этого времени объявлены неприкосновенными пока лишь водопады „Stora Sjöfallet“ в Лапландии.

Было бы неразумно требовать, чтобы ради красоты природы мощные водяные силы оставались без употребления, но в интересах охраны природы следовало бы стремиться, по крайней мере, к двум целям: к оставлению в первобытном состоянии некоторых водопадов и к возведению построек на остальных в возмож-

ной гармонии с окружающим пейзажем. Промышленные сооружения, возводимые у какого либо водопада, очевидно, могут отвечать характеру местности и гармонично вписываться в общую картину.

§ 10. Электротехника.

Быстрое развитие электротехники повело везде к созданию новых сооружений на открытых пространствах, при чем далеко не всегда обращалось должное внимание на охрану пейзажа.

При проведении телеграфов в Германии принимаются, однако, некоторые меры охраны. Некоторые богатые землевладельцы в пределах своих владений заменили надземные телеграфные провода подземными кабелями, и притом, не только свои частные, но и правительственные, приняв на себя в последнем случае все расходы.

Устраивая новые телеграфные линии, стараются уже не вредить древесным насаждениям; с этой целью употребляют более высокие столбы или переводят частично линию на другую сторону дороги или на иные менее покрытые деревьями места. Перемещение линии делается также и для того, чтобы не портить вида населенного места, для чего ее пускают в обход деревни или города.

Распространение электротехники вне городов имело последствием создание многочисленных установок тока высокого напряжения, при этом трансформаторам следует придавать формы, подходящие к пейзажу, что в последнее время неоднократно и делалось, при чем башни трансформаторов в некоторых случаях удачно гармонизировали, например, с находящимися вблизи старинными зданиями.

С другой стороны, провода токов высокого напряжения опасны для птиц. Если птица, сидя на таком проводе, прикаснется к другому проводу или к железному столбу, ток ее убивает. Опасны для птиц также предохранительные захваты или хомуты, поставленные на столбах в местах перехода через дороги для предупреждения падения оборвавшегося провода.

Так как устройства вне городов электрических станций с токами высокого напряжения все развивается, число жалоб на сильный вред от них для птиц увеличивается. Поэтому отдельные местные власти неоднократно ставили разре-

ние на устройства электрических установок этого рода в зависимости от того, чтобы не только сохранялась красота пейзажа, но и была обеспечена охрана птиц.

В последнее время этим вопросом занялся в Германии Союз Электротехников. Согласно его постановлению, вошедшему в силу с 1 Января 1914 года, в интересах охраны птиц от токов высокого напряжения, все места прикрепления проводов, поперечины, подкосы и проч. должны быть так конструированы, чтобы птицы не могли на них садиться. Там, где это неосуществимо, горизонтальные расстояния между проводами тока высокого напряжения и железными частями, соединенными с землею, должны быть не менее 300 миллиметров. Рекомендуются некоторыми для охраны птиц специальные насесты в отдалении от проводов, например, в виде прикрепленных к вершинам столбов стержней, параллельных проводам, не должны во всяком случае устраиваться ниже проводов.

Все недостатки надземных проводов, указанные выше, отпадают при проведении электричества кабелями. Но применение их сопряжено с значительными расходами, поэтому ими приходится пользоваться только там, где речь идет об охране пейзажа выдающейся красоты. Например, в Берлине надземная проводка электричества для трамваев прерывается у Бранденбургских ворот и заменяется аккумуляторным движением.

§ 11. Заводы.

Если в химических заводах, напр. в целлюлозных, дурно пахнущие газы не улавливаются, а выпускаются в атмосферу, наслаждение природой может быть очень нарушено. Законы не дают способа избавиться от этой беды в сельских местностях, но соединенные усилия инженеров и химиков должны привести к тому, чтобы выпуска дурно пахнущих газов не происходило.

Как ни отвратительны газы целлюлозных фабрик для человека, они не производят никакого вредного влияния на растительность; напротив, газы, вытекающие из фабричных труб и содержащие сернистую кислоту, серную кислоту, мышьяк, циан, хлор, хлористо-водородную кислоту, аммиак, сероводород и проч., приносят большой вред растениям и живот-

ным, даже на больших расстояниях. На зеленом покрове земли эти газы делают желтые и коричневые пятна, где исчезает всякая жизнь. Также страдают от них кусты и деревья, причем хвойные в большей степени, чем лиственные. Metallургический завод „Julius Hütte“ у Гослара в Гарце, выпускающий газы с сернистой кислотой, уничтожил 143 гектара елового леса. Возле доменных печей в Altenau, Klaußtal и Laßental лесные плещи достигли 338 гектаров, к которым присоединяются еще 380 гектаров сильно поврежденного леса. Для многих металлургических заводов уплата за убытки, причиняемые газами, составляет предмет постоянных расходов, в некоторых случаях значительных. Но потеря в красоте природы не может быть ни исчислена, ни возмещена.

Далее, сточные воды заводов часто загрязняют реки и озера. В некоторых случаях это имеет последствием безвредную порчу лишь цвета воды, что, однако, уже нарушает красоту пейзажа. В других случаях сточные воды наносят вред растительной и животной жизни в реках, как это бывает на горных промыслах, белильных фабриках, винокурнях, бумажных фабриках, сахарных заводах, крахмальных заводах, металлургических заводах и проч. Есть много примеров полной гибели рыб в таких условиях.

Для многих производств оказалось уже возможным обезвреживать в большей или меньшей степени сточные воды; для других, где это пока не удалось, необходимо найти соответствующие способы.

При самой постройке заводов следует принимать в соображение интересы сохранения красоты пейзажа и памятников природы. Во всяком случае гораздо целесообразнее, чтобы инженер сам обратил на это внимание, при выборе места для завода, чем чтобы это было предложено властями потом, при обсуждении условий концессии.

§ 12. Заключение.

В России об охране природы при инженерных работах еще нет и речи. Напротив, права природы в этом отношении всюду грубо нарушаются. Жертвою является в конечном счете население.

Кому должна принадлежать инициатива в борьбе за красоту пейзажа и за сохранение фауны и флоры?

Кто примет на себя руководящую роль в этой борьбе?

Кто поведет ее и доведет до конца?

Ответить на эти вопросы пока трудно, но не следует ли думать, что больше всего мог бы быть теперь услышан голос ученых в лице нашей Академии Наук?

Новости авиации.

В. Л. Яковлева.

Как ни скудны и отрывочны известия, с трудом и запозданием проникающие к нам из за рубежа, однако и по ним можно составить себе некоторое представление о грандиозном развитии авиации и поистине чудесных достижениях в этой области за последние годы в технически передовых странах Старого и Нового Света.

Как известно, мировая война дала мощный толчок этому развитию неограниченными кредитами, отпускавшимися на новый род оружия, и непрерывным притоком живой силы, пополнявшей его жертвы. К концу войны создались воздушные флоты в многие десятки тысяч боевых единиц и перевес в воздушных силах Антанты сыграл вместе с танками решающую роль во время последних боев при прорыве германского фронта.

С окончанием войны темп прогресса несколько не замедлился; наоборот, освободившись от роли орудия человеческого взаимонистребления, авиация начала завоевывать все новые и новые сферы применения и разнообразие предъявляемых ими требований создало весьма благоприятную тенденцию к выработке новых типов самолетов; немало способствует прогрессу освобождение от военной монополии и тайны, а главное — возможность открытого и широкого международного обмена всеми достижениями в области научной мысли и техники. Завоевание воздуха было долгожданным плодом коллективного творчества человеческого гения; авиация по самому существу своему международна — быть может обретенные крылья помогут человечеству забыть про всякие перегородки, грани-

цы, заборы, заставы и шлагбаумы, через которые так легко перелететь..

Главнейшее свое применение авиация нашла, естественно, в *почтово-пассажирском сообщении*.

Густая сеть воздушных линий покрывает уже теперь Западную Европу и Северную Америку. Между Лондоном и Парижем действует не менее четырех линий ежедневных воздушных сообщений, обслуживаемых частными, субсидируемыми от правительства предприятиями. Столько же линий между Парижем и Брюсселем; за год (с осени 1919 года по осень 1920 года) во Франции было перевезено на аэропланах 6.750 пассажиров, 103.330 килогр. посылок и 5.210 кил. почтовой корреспонденции.

За тот же приблизительно срок на одних только английских аппаратах перевезено по линии Лондон—Париж 3.932 пассажира и 84.948 килогр. почтового груза, при чем за все это время произошел всего один несчастный случай.

Стоимость перевозки—около 1 шиллинга за версту с пассажира. В эту же цену включается и доставка пассажира „на вокзал“. Пассажир, желающий совершить воздушное путешествие, телефонирует на станцию воздушной линии, откуда за ним в назначенное время присылается автомобиль, довозящий его до аэродрома (или гидроаэродрома, расположенного обыкновенно на окраине города, где ожидает снаряженный к перелету аппарат.

Записьмо Лондон—Париж взимается 1½ шиллинга с лота. (Эти цены относятся к началу 1921 года и теперь уже, понятно, значительно устарели). Во всей Западной Европе к началу 21-го года было установлено около 50-ти линий возд. сообщений.

В Северо-Американских Соединенных Штатах за 1920 год перевезено 115.163 пассажира; там ежедневно совершали полеты в среднем не менее 35 почтовых аэропланов, покрывавших расстояние в 10.000 кил. Стоимость проезда намереваются довести здесь до 5-ти центов за версту с пассажира.

Одна из длинейших линий воздушной почты в Штатах—между Нью-Йорком и С. Франциско, а именно 4.265 километров, из которых 500 над Скалистыми Горами на средней высоте 4.000 метров; продолжительность перелета 80 часов. О том значении, которое приобрело здесь воздушное сообщение можно составить себе некоторое представление по тому показательному факту, что во многих Штатах возбужден вопрос об уничтожении телеграфных столбов вдоль шоссе и дорог, чтобы дать возможность пользоваться ими для посадок, как аэродромом; телеграфные же и телефонные провода предположено прокладывать под землей.

Воздушные линии установлены и в Южной Америке, напр. между Буэнос-Айресом и Мендосой. В Австралии уже в Июле 1920 года функционировало 6 воздушных линий, ежедневно перевозивших около 100 пассажиров и 18 тонн (1080 п.) торгового груза.

В Африке успешно развивается воздушная почта: 4 линии установлены во французских колониях и столько же англичанами на Юге материка. Расстояние, которое при тамошних дорожных условиях почта проходила в 2—3 недели, ныне пролетается аэропланами в 3—4

часа. Несколько линий соединяет Африканский материк с Европой; сообщение в этом случае поддерживается гидроаэропланами, так как над водным пространством приходится пролетать 500—1.000 километров.

Но современные гидроаэропланы покрывают безопасно и не такие расстояния.

Первый перелет на аппарате тяжелее воздуха через Атлантический Океан из Европы в Америку без промежуточных посадок был совершен на Американском гидроаэроплане лейтенантом Ридом в 1919 году, причем все расстояние в 3.400 километров было им пройдено в 15 ч. 19 мин.

С тех пор такие перелеты совершались неоднократно и в настоящее время несколько конкурирующих фирм строят аппараты, предназначенные для обслуживания регулярного трансатлантического воздушного сообщения.

В интересах дальнейшего развития воздушных сообщений теперь исследуются и наносятся на карты *постоянные ветры*, дующие в верхних слоях атмосферы, как оказалось, на высоте 6 миль со скоростью 175 миль в час. Если аэронавигатору удастся ввести свой аппарат в одно из этих мощных воздушных течений, то на полет от Лондона до Нью-Йорка понадобится только 10 часов.

Для объединения работ в этом направлении, в Англии с 1920 г. произошло слияние работавших до сих пор отдельно учреждений Метеорологического Ведомства, Адмиралтейства и Воздушного Министерства.

В объединение вошло 5.000 метеорологических станций и вся организация сконцентрирована. Радиостанция в Кройдоне, в Карнарвоне и Эбердине два—три раза в день производят обмен сообщений о погоде с заграницными радиостанциями. Для ежедневного обследования верхних слоев атмосферы в окрестностях Дублина и Эпавока совершаются каждый день подьемы 4 латчиками, производящими точные измерения на большой высоте.

Для урегулирования воздушных сообщений явилась необходимость выработать целый ряд международных правил и норм, для каковой цели неоднократно собирались и собираются международные воздухоплавательные конгрессы. Создалась особая *воздушная дипломатия*, установлена должность воздухоплавательных атташе при посольствах¹⁾.

В связи с развитием почтово-пассажирского сообщения, усилия конструкторов были за три последние года направлены особенно на постройку больших *многоместных и многомоторных аппаратов* с большой грузоподъемностью и экономическими двигателями стационарного типа.

Так, гидроаэроплан „Воздушный Кит“ Борго (Италия) т. 3 поднимает 115 пассажиров (в том числе 4 пилота и 10 механиков). Во время одного такого полета, продолжавшегося 5½ ч., аппарат пролетел 1.100 килом, при максимальной скорости 242 км. в ч. Аппарат этот приводится в движение 8 моторами по 700 Н. Р. каждый.

¹⁾ Эта цифра вероятно преувеличена.

²⁾ Между прочим аэроплан неоднократно использован для целей контрабанды (фальшивые деньги, спирт, политические деятели и проч.).

Гидроаэроплан Куртиса поднимает 125 пассажиров. По сообщению Daily Mail известный итальянский конструктор *Капрони* строит в настоящее время аппарат на 500 пассажиров; он будет приводиться в движение несколькими группами моторов, общей мощностью в 12.000 Н. Р. и предназначается для скорых безостановочных трансокеанических сообщений.

На подобных воздушных кораблях, разумеется, предусмотрены всевозможные удобства для пассажиров; удобные спальные каюты, общая кают-компания (столовая), читальня, электрическая кухня и проч. Так как при современной конструкции моторы и пропеллеры разнесены весьма часто по бокам фюзеляжа (кабины), то пассажиры избавлены от причинявших раньше такую неприятность оглушительного шума моторов и пропитанной запахом горелого масла и отработанных газов воздушной струи, и имеют возможность спокойно любоваться сквозь зеркальные стекла спереди и с боков гондолы на чудесную панораму, развертывающуюся во время полета.

Во время перелета аппарат находится в постоянном радиотелеграфном и радиотелефонном сообщении с различными станциями, расположенными в районе маршрута, получая от них метеорологические предупреждения, а также сведения о находящихся в воздухе других аппаратах и готовности места посадок. Популярности воздушных путешествий немало способствует достигнутая безопасность полета. Аппараты строятся с 8—10-ти кратным запасом прочности, так что поломки в воздухе исключены, а благодаря устройству нескольких винтомоторных групп, остановка одного и даже более моторов влечет за собой только уменьшение скорости продвижения, но не вынуждает немедленной посадки. Искусство же управления (пилотажа) доведено до такого совершенства, что ныне можно не без основания утверждать, что человек летает лучше большинства птиц; только момент подъема и посадки остаются еще слабым местом аэропланов, так как при этом требуются сравнительно большие открытые и ровные пространства для разбега и раската. Однако и здесь достигнуты поразительные успехи. Летчикам ставятся в этом отношении весьма строгие требования; по условиям конкурса, организованного Блерио, спуск должен был быть произведен на площадку диаметром всего в 50 метров, окруженную фиктивной изгородью в 5 метров высоты. Наш замечательный русский летчик *Прокофьев-Северский* недавно вызывал сенсацию в Сев.-Америке своими спусками прямо на улицы и площади городов, конечно не в часы сильного уличного движения.

Нужно однако отметить, что задача взлета без разбега и посадки без раската может быть разрешена вполне удовлетворительно только аппаратами типа *геликоптера*,¹⁾ а эти последние будут осуществлены тотчас с изобретением достаточно легких и мощных двига-

телей или достаточным усовершенствованием старых; принципиальных трудностей здесь нет никаких и это видно из того, что уже некоторые современные аппараты, в особенности военные так наз. истребители, обладают громадным запасом мощности мотора (необходимой для быстрого подъема и преимущества в скорости полета перед противником во время воздушного боя), в сущности представляют из себя отчасти геликоптеры; во время подъема ось из пропеллера составляет угол в 30°—45° с горизонтом, а в отдельные моменты и гораздо больше. В этом направлении ведется сейчас интенсивнейшая работа.

Великолепные результаты достигнуты в противоположном конструктивном направлении, а именно в постройке маленьких и легких одноместных аппаратов, так называемых *воздушных мотоциклеток*. Среди них особенно выделяются своими полетными качествами бипланы англ. системы *Авро-Бэби* (Avro-Baby) размах их 7,6 метр., а мотор Грин имеет мощность всего 35 Н. Р.; несмотря на относительно небольшие размеры и очень малую мощность, на таком аппарате был совершен перелет между *Лондоном* и *Турин* (1.050 килом.) без спуска в 9½ часов, т.-е. со средней скоростью в 111 килом.

Весьма малые размеры имеет итальянский триплан *Риччи*; размах его всего 3,5 метра, мотор мощностью 40 Н. Р., скорость от 40 до 110 килом., запас горючего на 4 часа полета, чистый вес только 150 кгр. (около 9-ти пудов) полезная нагрузка 150 килограмм.

Вообще говоря, трипланы, одно время совсем оставленные и вытесненные бипланами, снова начинают привлекать к себе внимание. Один из выдающихся рекордов высоты, а именно 10.519 метров был поставлен летчиком *Ролфом* именно на триплане сист. Куртис (Америка).

Германия, несмотря на тяжелое экономическое положение и строгий контроль, установленный Антантой над ее авиационной промышленностью, развивает, тем не менее, по свидетельству и признанию самих англичан и французов, поразительную энергию и изобретательность. Одной из сенсационных новинок, которыми она обогатила авиацию, явились монопланы *цельно-металлической конструкции* без растяжек, системы инженера *Юнкерса*. Этому типу аппаратов суждена большая будущность, чему доказательством служат многочисленные подражания, появившиеся уже в других странах Европы и Америки.

Дело в том, что монопланы представляют некоторые аэродинамические преимущества перед другими типами аэропланов, но эти преимущества до сих пор совершенно аннулировались их конструктивными недостатками, сущность которых, вкратце, выражалась в том, что для достижения надлежащей прочности, приходилось укреплять несущие поверхности его (крылья), представляющие очень невыгодный и длинный рычаг 1-го рода, целой системой растяжек (проволочных, тросовых и т. д.).

Юнкерс впервые начал строить свои монопланы без всяких растяжек; для достижения надлежащей прочности весь аппарат, а главное крылья, обычно состоявшие из деревянного остова, обтянутого полотном, он построил из нового, весьма легкого и твердого сплава

¹⁾ Геликоптерами называются аппараты, могущие подниматься вверх и держаться в воздухе действием воздушных винтов с вертикально расположенной осью. В таких самолетах обычные для аэропланов подерживающие поверхности—планы—уже не являются необходимыми.

дуралюминия; крыльям придан очень высокий профиль.

Эти аппараты обладают выдающимися полетными качествами, что можно иллюстрировать следующими данными: моноплан *Юнкерса* с мотором мощностью всего 160 Н. Р. поднимает 6 пассажиров, с запасом горючего на 3 часа полета, и имеет скорость 170 километров в час; полезная нагрузка 500 килограмм.

По такому типу построены новые гигантские монопланы заводов Компании Цеппелин в Штуттгарте. Размах их 32 метра; 4 мотора по 200 Н. Р. размещены на крыльях, комфортабельная каюта устроена для 18 пассажиров; скорость около 200 килом.

Англия, ввиду своего островного положения особенно интересующаяся гидроаэропланами разработала чрезвычайно интересный и практичный тип аэроплана—*амфибии*; это гидроаэроплан, могущий подниматься и опускаться, как на воду, так и на сушу. Очевидцы передают весьма поразительное впечатление, которое производит этот аппарат; он летит по воздуху, затем садится на воду, по воде приближается к берегу, взбирается на него, катится по земле и сам залезает в ангар или же вновь взлетает с суши.

Серьезнейшего внимания заслуживают поразительные успехи, достигнутые в 1921 году в области *бесмоторного летания*, т.-е. полета на планерах. Планерное дело, по преемству от *Линдберга* более всего развилось в Германии, где им особенно увлекаются учащиеся высших технических учебных заведений. Победитель состязаний планеристов в 1920 году *Климпергер* пролетел на своем моноплане почти 2 километра расстояния, продержавшись в воздухе 2 мин. 20 секунд.

На конкурсе 1921 года осенью тот же летчик, взлетев с горы Вассеркуппе, высотой около 900 метров, и, пользуясь восходящими воздушными течениями, в течение 6 минут поднялся на 100—120 метров *выше точки отлета*, сделав при этом несколько поворотов вправо и влево, затем направил свой полет, лавируя и полого снижаясь, к ближайшему городку Герсфельд, у окраины которого удачно приземлился, пробыв в воздухе 13 минут и покрыв расстояние в 9,6 килом.

Другой летчик *Гарт* уже после закрытия состязаний, в той же местности, на планере собственной конструкции совершил полет в продолжение 21 минуты, достигая высоты в 150 метров выше места подлета и спустившись всего на 12 метров ниже точки взлета.

Инженер *Мартенс* на моноплане кружка Ганноверских студентов пролетел расстояние в 7.800 метров в течение 15½ минут. „Трудно пока еще оценить“—добавляет по этому поводу „Вестник Воздушного Флота“ (№ 10—11), из которого мы заимствуем эти данные—„значение последних успехов планерного дела, но ясно одно, что переход от скользящих полетов на планерах к *парящим* или *парусным* уже совершился“.

Во Франции известный велосипедный гонщик *Пуллен*, построив аппарат, состоящий из велосипеда с приделанной к нему бипланной коробкой, осуществил на нем небольшие полеты в 10—11 метров на высоте 1—1,5 метра исключительно посредством своей мускульной силы.

Обратимся теперь к рассмотрению некоторых других практических применений авиации. О тесной связи авиации с метеорологией и о широкой постановке авиационно-метеорологической службы было уже упомянуто выше, а в одном из №№ „Природы“ за 1921 год указывалось на услуги, оказываемые аэрофотографией научным исследованиям в области географии, геологии, и даже археологии.

Картографическая воздушная съемка, так наз. *аэрофотограмметрия* развилась в целую самостоятельную науку.

Новое важное практическое применение авиации—*санитарная служба*. Во Франции приняты воздушные амбулатории „*Бреге*“; на каждом таком аппарате помещается, кроме доктора и его помощника, 4 сидящих больных или 2 кочных, имеется аптека, радио-кабинет и операционная; перевязочных средств берется с собой на 30 тяжелых операций.

В Англии Воздушным Министерством принята аэроамбулатория *Виккерс Вими*. На каждом аппарате имеется полное оборудование на 4 кочных больных или 8 сидящих; внутри кабины поддерживается постоянная температура, как в жару, так и в мороз, (Таймс 2/III 1920 года).

Такие аппараты в особенности незаменимы для службы в колониях.

О роли авиации в борьбе с лесными пожарами сообщалось на страницах журнала „Наука и ее работники“ в № 3 за 1921 год.

Довольно любопытна промышленная утилизация самолетов в *рыбном и китоловном промыслах*. В Калифорнии, где гидроаэропланы применяются для поисков стай сардинок в море, консервные заводы, раньше часто бездействовавшие в течение месяцев из за отсутствия рыбы, теперь работают непрерывно все время. Из Копенгагена сообщают, что несколько предпринимателей в Альсунде (Норвегия) приобрели гидросамолеты для обслуживания китоловных экспедиций в районе Исландии и Гренландии.

В заключение приводим внушительные данные некоторых рекордов 1921 года.

Рекорд скорости поставлен французским летчиком *Садн-Лекуант* на новом самолете—полутороплане „Ньюпор-Деляж“; на прямой у аэродрома в Вильсваже он достиг скорости 339 килом. в час.

Рекорд высоты поставлен 29 Сентября 1921 года в Дайтоне американским авиатором *Мак-Рэди*, поднявшимся в течение 1 часа 47 минут на высоту 12.445 метров, на аппарате французской конструкции *Ж. Лепер*, с мотором Либерти в 400 Н. Р.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

АСТРОНОМИЯ.

Магнитные явления на Солнце ¹⁾—Исследование этих явлений ведется пока только на обсерватории Mount Wilson (Америка), обладающей для этого исключительными по своей мощности инструментами. Исследования эти начались еще в 1908 г. Однако, русской литературе о них писалось мало, а потому представляется не лишним познакомить с ними читателей „Природы“.

Исследования эти основаны на явлениях, открытом Зеemanом в 1896 г. и носящем его имя. Если светящийся газ помещен между полюсами сильного магнита, то при наблюдении спектра этого газа по направлению || линиям сил спектральные линии становятся в большинстве случаев двойными, причем составленные поляризованы по кругу в противоположных направлениях. Если наблюдения производятся по направлению $\perp$ линиям сил, то дуплеты, вообще говоря, превращаются в триплеты, при чем все три составляющих дают плоско-поляризованный свет. Средней линии соответствуют колебания || линиям сил, а двум крайним—перпендикулярные. При косом направлении луча зрения относительно силовых линий наблюдаются, вообще говоря, триплеты, при чем средняя линия всегда плоско-поляризована, а крайние поляризованы по эллипсу, в противоположных направлениях. Величина расщепления линий пропорциональна квадрату их длины волны и силе магнитного поля.

При помощи специальных оптических приборов, каковы николева призма, пластинка „четверть волны“ и пластинка „пол-волны“, можно определить характер поляризаций наблюдаемых лучей, или, в нашем случае, спектральных линий.

Уже давно было известно, что многие спектральные линии в солнечных пятнах являются двойными или расширенными. Изучение этих линий упомянутыми поляризационными приборами и дало возможность открыть, что они имеют все свойства линий, наблюдаемых в магнитном поле, и таким образом установить магнетизм солнечных пятен. Среднее значение магнитной силы пятен оказалось около 8000 гауссов.

По магнитным свойствам пятна разделены на три класса: α) однополюсные пятна; β) двухполюсные и γ) многополюсные.

α) Однополюсные пятна.—Сюда относятся отдельные пятна или группы малых пятен, имеющих одинаковую полярность.

β) Двупольные пятна.—Простейший случай—это два пятна с противоположной полярностью. Линия, соединяющая такие пятна, обыкновенно составляет малый угол с солнечным экватором.

γ) Многополюсные пятна.—Группы этого характера, заключающие едва ли больше 1%, всех наблюдавшихся пятен, содержат пятна обеих полярностей, распределенные чрезвычайно неправильно.

В течение 1915—1917 г.г. наблюдалось 970 пятен. Вот их магнитная классификация.

	α	β	γ	Не классифицир.
1915 г.	32%	58%	2%	8%
1916	35	61	0	4
1917	32	65	1	2

Магнитные наблюдения солнечных пятен ведутся на Mount Wilson, как уже сказано, с 1908 г. Сопоставляя по полушариям полярность пятен за период 1908—1913 г.г. с одной стороны и 1913—1917 с другой, разделенные минимумом пятен, астрономы Mount Wilson нашли, что знак полярности переменялся. В течение первого периода пятна класса α) и предшествующие (западные) пятна класса β) имели отрицательную полярность в северном полушарии и положительную—в южном. В течение второго периода все знаки оказались обратными.

Те же способы применяются на Mount Wilson и для исследования общего магнитного поля Солнца. Вот главные из полученных результатов: 1) Полярность Солнца соответствует полярности Земли, т.е. северный магнитный полюс лежит близ северного географического полюса. 2) Первое приближенное значение вертикальной составляющей магнитной силы общего солнечного поля на полюсах равно 50 гауссам (для Земли соответствующее значение равно 0.7 гаусса). 3) Магнитная ось Солнца наклонена приблизительно на 6° к оси вращения и вращается около последней в $31\frac{1}{2}$ дня. 4) Напряжение поля быстро уменьшается с высотой, падая от 50 до 10 гауссов на 200 километров.

Г. Тихов.

Элементы солнца. Еще в 1920 году индийский исследователь Саса посвятил ряд работ изучению солнца и его состава. При этом им была построена довольно стройная гипотеза, которая объясняла линии солнечного спектра наличием ионизированных атомов веществ, при чем наличие тех или иных элементов в спектральных линиях ставилось им в связь со степенью ионизации при температурах солнечной фотосферы (7500° Abs) и хромосферы ($6000^\circ \text{ Abs. t}$).

На основании данных Саса, Лорин сделал попытку связать наличие элементов на солнце с их способностью к распаду под действием α -излучений и сделал предположение, что высокие давления центральных частей солнца, понижая при массе солнца в 329 тысяч раз больше массы земли, должны вызывать усиленный процесс дезинтеграции элементов солнца.

Эти данные он обосновывал на нижеприведенных определениях Саса. Элементы не найденные на солнце: В, N, C, S, As, Se, Pb, Sb, Cs, Pr, Bi, Tl. Элементы недоказанные, но предполаг. на солнце: Ne, As, Kr, Xe, Ru, Ta, W, Os, Ir, Pt, Ra, Th, U. Элементы слабых спектральных линий: K, Cu, Zn, Ge, Ag, Cd, Sn, Pb. Элементы плохо изучен. на солнце: F, Cl, Br, I, Te и нек. другие.

¹⁾ Astrophysical Journal, vol. 49, p. 153 (April 1919). Nature, vol. 106, 1920.

О другой стороне *Лорин* отмечает, что по опытам *Рутерфорда* легче всего разрушаются при действии α -лучей RaC элементы: B, N, F, Na, Al, P; наоборот, элементы не разлагающиеся или же не дающие водородных атомов большего пробега как раз почти точно отвечают списку тех элементов, кои встречаются на солнце.

Он пытается таким образом доказать, что на солнце наличие или распространенность элемента тесно связаны с его прочностью, что легко разлагающиеся элементы уже давно на солнце распались и что таким образом астрофизика солнца находится в зависимости от строения атома химического элемента. (*Loring. Chem. News. 1921. May*).

А. Ф.

ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ.

„Вес гор“. В *Proceedings* Ливерпульского Геологического Общества (т. XIII, ч. I, 1920) помещен сокращенный перевод статьи *А. Гейма* „Вес гор.“ Оригинал опубликован в „Ежегоднике Швейцарского Горного Клуба“ за 1918 г., с иллюстрациями, приложенными к английскому переводу. На карте, основанной на результатах, полученных с секундным маятником в многочисленных пунктах, показаны отклонения силы тяжести от нормы по всей Швейцарии. Цифры ниже нормы приписываются чрезмерной мощности породы под станцией с удельным весом 2,4; приведены также кривые этой мощности через промежуток в 100 м. Линии нормальной силы тяжести проходят по южной стороне Шварцвальда и к северу от Лаго Маджоре. Между этими районами линии идут почти параллельно простиранию альпийской складчатости. Отрицательная аномалия силы тяжести достигает 1500 в Энгадине и 1450 на южной стороне долины Роны близ Виспа. Гейм считает альпийскую массу плывучей, отчасти погружившейся после своего максимума поднятия, в конце миоценового периода, в плакатический „*sima*“. Обломки цепи опускаются к своему источнику, и автор вновь утверждает, что озера, врезающиеся в подножии гор с обеих сторон, вызваны опусканием дна первоначальных долин.

(*Nature*, 9 Июня 1921).

Последние новинки в области драгоценного камня. Времи войны, время тяжелых политических и финансовых потрясений имело огромное влияние на рынок камня. Было бы, что среди военной грозы, среди тяжелого разорения и общего обнищания человечества драгоценный камень должен был уступить место другим более необходимым жизненным продуктам и потерять свое значение. Но история нам показывает другое: тяжелые мировые события, быстрые смены материального благополучия, быстрое обнищание и одновременно быстро нажитые, часто фиктивные богатства, денежные кризисы, колебания валюты, море бумажных знаков — все это создает своеобразную финансовую обстановку, в которой драгоценный камень, экономическому, не в меньшей, если не в большей степени, чем благородные металлы, сохраняет

свою ценность и среди других именитых и непостоянных материальных благ остается наиболее удобною и гибкою формою капитала¹⁾.

Достаточно было пройти первому утару мировой войны, чтобы снова драгоценный камень занял свое место на мировом рынке и рост его ценности не мог поспеть за ростом добычи и использования.

Так сложилось сейчас весьма любопытное оживление в области драгоценных камней; и оно повлекло за собою, как всегда, многочисленные поиски новых месторождений, вызвало к жизни крупную проспекторскую деятельность и в результате дало целый ряд ценных минералогических открытий.

Но все же с этим оживлением каменного рынка в него был внесен ряд специальных черт, связанных с психологией момента.

Америка и Западная Европа пережили период отрицания красного камня, напоминавшего кровь и ужасы войны; красный камень временно потерял свое значение, появляясь с красными камнями считалось признаком дурного тона, и только серые, синие, зеленые, черные, т. е. скромные краски допускались „в обществе“.

Эту любопытную моду заграничные невольники хочется сравнить с тем, что наблюдаем мы в России: ограниченной промышленности Урала пришлось за последние годы приспособиться к новому покупателю, преимущественно солдату и крестьянину, непременно требующему ярких красок и особенно красных. В огранку, за отсутствием красного камня, шло стекло от красных лампадок, скупавшихся гранитчиками, всякий кричащий тон любых физических или оптических качеств повышался в цене и все художественное изгонялось из обихода нашего кустарного рынка.

Попрежнему основное положение в мировой промышленности занимает алмаз: хотя общая ценность его на рынке попрежнему превышает 15.000 фунтов стерлингов, но все же за период войны алмазная промышленность потерпела серьезные изменения. В 1915 г., в связи с военной мобилизацией промышленности, добыча алмазов в Южной Африке была прекращена и, вместо 5 миллионов каратов, добывавшихся в среднем за годы, предшествовавшие войне, было добыто всего только 100 тысяч. До настоящего времени эта крупнейшая промышленность не могла восстановить своих прежних добыч и, несмотря на все усилия, до сих пор дает не больше 2½ миллионов каратов, т. е. достигая только половины прежней цифры. Между тем огромное увеличение спроса ведет к постоянному повышению цен на алмаз, что видно из следующей таблички.

	В милл. карат.	В милл. фунт. стерл.	Стоим. 1 милл. кар.
1909—1914 (в среднем за год) . . .	5	9	1,8
1915	0,1	0,4	4,0
1916	2,3	5,7	2,5
1917	2,9	7,7	2,7

¹⁾ Знаменитый *Kunz* отмечает, что ввоз драгоценных камней в Америку удвоился и достиг цифры 105 миллионов долларов в 1919 г.

	В милл. карат.	В милл. фунт. стерл.	Стоим. 1 милл. кар.
1918	2,5	11,2	4,5
1919	2,5	—	—
1920 ¹⁾	2,6	15,6	6,0

За последние годы стали играть роль и новые месторождения на мировом рынке. Бельгийское Конго в новооткрытых месторождениях, очень сходных с Кимберлитовыми копями Южной Африки, дало около 1/4 миллиона каратов, начали восстанавливаться и копи бывших немецких Африканских колоний с их чистенькими, но небольшими камнями.

Большие изменения испытала и гранильная промышленность. Старые голландские центры перестали играть доминирующую роль, сырой камень стал в очень значительных количествах поступать в Лондон и в Америку, где создались свои гранильные мастерские. Одновременно с этим в Южной Африке возникло течение насадить огранку камня в самой стране, и целый ряд государственных мероприятий был направлен к тому, чтобы на территории Южно-Африканских колоний положить начало гранильной промышленности.

Старые методы кустарной огранки отошли в область преданий; отрогие и точные законы оптики были положены в основание расчетов соотношений внешней формы, и ныне огранка каждого минерала есть математическое решение очень любопытной, но и сложной задачи оптического характера.

Второе место после алмаза попрежнему занимал жемчуг; места его улова перенесены были в новые районы и наравне с Индийским океаном у западных берегов Центральной Америки стали в больших количествах извлекаться со дна жемчужные раковины. Однако в самые последние годы жемчугу был нанесен крупный удар открытием японца *Михимото*, которому удалось, повидимому с полным успехом достигнуть искусственного получения жемчужины в живой устрице, посредством весьма деликатной операции (впрочем далеко не всегда удачной), основанной на глубоком изучении строения эпителия, отлагающего перламутр. Искусственные жемчужины после семилетнего роста в садках дают камень высшей марки, неотличимый от лучших по качеству жемчужин природы.

Подобно искусственному рубину *Вернейя*, новый жемчуг *Михимото* произвел сенсацию на мировом рынке, но как на него ответит мода, столь прихотливая и психологически загадочная, на это пока ответить трудно.

Не менее интересны открытия в области и других драгоценных камней; хотя заграничные сведения, проникающие к нам, отрывочны, тем не менее в этой области сделано так много новых интересных открытий, что невозможно их даже только перечислять. Потребности войны вызвали поиски ряда военных металлов, особенно молибдена и вольфрама, а с этим связано открытие месторождений тех пегматитов, с которыми столь обычно связа-

ны как эти металлы, так и драгоценные камни.

И действительно, в новых пегматитах были сделаны поразительные находки: в *Black Hills* в Южной Дакоте найден кристалл берилла, правда не ограночных свойств, весом в 5 тонн; другой кристалл того же минерала был еще больше и в диаметре и по длине превышал один метр. В *Квинсленде* были открыты редкой красоты ониксы цирконы; их красота в огранке, по описанию авторов, заставляет сравнивать с голубым алмазом, и не удивительно, что долгое время их месторождение скрывалось. В Новом Валлисе открыт большой красоты черный опал, тогда как в Верхней Бирме и на Цейлоне удалось найти большие кристаллы светлоголубого силлиманита с нежно переливчатостью, превратившие этот камень в совершенно новый и своеобразный ограночный материал.

Однако, самые крупные открытия были сделаны на Мадагаскаре и о них мы читаем ряд интереснейших страниц в статье академика *Лакруа* (из *Revue Scientifique* 25 Июня 1921 года, отд. оттиск). Самоцветы этого острова за последние годы стали добываться в больших количествах и добыча растет с каждым годом: так только ограночного камня было добыто в 1919 г. свыше 450 килограммов, при чем стоимость сырого материала превосходила 1 1/2 миллиона франков. Растет и добыча камней второго сорта — горного хрусталя, аметиста и т. д. Мадагаскар подарил рынку ряд очень крупных новинок, кроме прекрасного полихромного турмалина; здесь сейчас добывается якорозовый берилл-морганит (норбевит), нежнофиолетовый купцит, ярко-флюоресцирующий в катодных лучах, золотистый хризоберилл, фиолетово-бурые цирконы, темнозеленый корнерупин, золотистожелтый железистый ортоклаз, дабурит цвета мадеры и прозрачный желтый скаполит. Последние четыре вида до сих пор нигде не были известны в сортах, годных для огранки, и *Лакруа* первый указал на Мадагаскарском материале их высокую ограночную ценность.

Одновременно идет добыча и горного хрусталя, известного на этом острове еще в IX и X веках, ровового кварца очень нежных тонов, амазонского камня и халцедона и агата в огромных количествах.

Таково в общих чертах положение драгоценного камня на мировом рынке. Следующую заметку я посвящаю вопросу об успехах научного исследования драгоценных камней и специально вопросу о природе их главного ценного свойства — окраски.

А. Ферсман.

Радиоактивность метеоритов. Новейшие исследования в Америке впервые дали точные исчерпывающие материалы о радиоактивности метеоритов; последняя оказалась в несколько раз слабее активности гранита, а для металлических близка к нулю. Эти точные данные необычайно важны для оценки радиоактивности земной коры и совершенно сходится с предположением, что радиоактивность отсутствует в центральных частях земли, столь близких к составу метеоритов богатых железом.

¹⁾ Цифры получены путем удвоения статистических данных за первую половину 1920 г.

За последние годы Геологический Комитет С.-Амер. Соед. Штатов необычайно развил свою деятельность. Для характеристики отметим, что в 1915—16 годах им было напечатано 19.722 страниц научных изданий, в том числе 210 новых книг и т. д. Его исследования обнимают поверхность в 54.000 кв. миль.

В работах Геологического Комитета С.-А. С.-Штатов мы находим интересный труд Clarke (1917 г.) над химическим составом различных морских животных. Еще на основании изучения свыше 250 анализов фораминифер, эхинодерм, и других беспозвоночных, он пришел к весьма важному выводу, что морские животные содержат в своих скелетных частях большой процент магнезии (до 25% CaCO_3), при чем в теплых водах количество этого элемента больше.

А. Ф.

Де-Анжелис-Д'Осса показал, что столь распространенный в Италии минерал лейцит не только несколько растворим в воде, но и выделяет калий в почвенных процессах. Этот вопрос тем более важен для Италии, что в лейцитовых породах Италии, по подсчетам Вашингтона, содержится около 9 миллиардов тонн поташа.

Мировые источники ртути были в последние годы посещены и описаны одним из специалистов в этом деле из Калифорнии. Он посетил главнейшие рудники Европы: Альмадена в Испании и Идриа в Сев. Италии. До войны рудники Идрии принадлежали Австрии, но после 1919 г. перешли к новым хозяевам. В настоящее время итальянцы, при правильной постановке дела, могут владеть двумя третями мировой добычи ртути.

Альмадена дала к 1919 году 5.337.721 flasks [1 flask = 1/2 бутылки, приблизит.] ртути из них 23.969 flasks за один 1918 год; к первому января 1920 г. в запасе 440.000 flasks в виде ртути заключенной пока в руде; богатство руды в среднем 8—10%, но доходит до 25%. Разработка и добыча ртути в New Idria, California, началась с 1850 г. Первоначально добывалось до 60.000 flasks в год, а к 1918 г. уже получали всего до 3000 fl. в месяц. Здесь рудой служит минерал циннабарит с 1—2% ртути.

Н. Я.

Христобалит в естественных кристаллах до сих пор был известен весьма мало. Существовавшие кристаллики были очень мелки и не совершенны. Физические свойства и вся природа христобалита изучались, по преимуществу, на искусственных кристаллах, тоже далеко не совершенных. В настоящее время найдены новые месторождения этого минерала. На этот раз в Америке, где до сих пор христобалит на территории Соед. Штатов был известен только в метеоритах, найдены лучшие представители этой полиморфной разновидности кремнезема. В двух месторождениях в Калифорнии находятся различные по характеру представители христобалита. В одном из них минерал находится в густотах в породе, называемой анхитомом, — то же, что авгитовый андезит; иногда в виде включения в порах породы. Кристаллы до 1 м/м. величиной октаэдрического облика. Иногда

они образуют скопления мельчайших пластинок, прямоугольных, создающих мозаичную структуру. В другом месторождении христобалит находится в виде псевдоморфов по тримиту, но резко отличных по показателю преломления. (A. F. Rogers. Amer. J. of Sci. 1918. XL V № 267).

Землетрясение в Китае. 16 декабря 1920 г. в северо-западных провинциях Китая произошло сильное землетрясение. Мейзосейсмическая площадь охватывает значительную часть провинции Кансу и Шанси, простираясь в длину, с северо-запада на юго-восток, на 200 миль и в ширину приблизительно на 150 м. Центр ее находится в 30 м. к юго-востоку от Пицзяна. Удар был настолько силен, что даже в Сы-чоу, в 250 м. от эпицентра разрушены дома. Землетрясение это замечательно громадными размерами области разрушений и изменениями, вызванными в поверхностных слоях земной коры.

(Nature, 3 марта 1921 г.).

Geological Survey Соединенных Штатов издал предварительный обзор минеральных богатств Соединенных Штатов за 1919 г. Настоящий статистический отчет является особенно важным потому, что в него вошел 1913 г., т.-е. последний год до войны, 1918-й — год наибольшего напряжения производства для военных целей и 1919-й, когда начался возврат к нормальным условиям.

Производство угля в 1913 г. равнялось 569, 960, 219 тонн; в 1918 г. — 678, 211, 904 тонн и в 1919 г. — около 544, 263, 000 т. Цифры, относящиеся к другим из наиболее важных минеральных ресурсов, также достигают максимума в 1918 г., а данные за 1919 г. в большинстве случаев немногим ниже цифры 1913 г. Желательно, чтобы подобные статистические сведения опубликовывались возможно скорее, даже если в предварительном издании они окажутся не безусловно точными.

(Nature, май 1921 г.).

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ.

Проблема калия. С каждым годом растет потребность в этом элементе не только в сельском хозяйстве, но и в промышленности. По статистике 1913 года годичное потребление поташа, рассчитанного на К₂O, превышало миллион тонн для первой цели, 135.000 тонн для других потребностей хозяйства. И то и другое количество из Германии. Из этого числа более половины солей калия использовалось в самой Германии (536 тыс. тонн), тогда как такая культурная страна, как Англия, употребляет в среднем в 8 раз меньше калиевых солей на акр обработанной земли, чем немецкие государства.

До сих пор мировая монополия по калиевой соли принадлежала Германии, но с переходом к Франции Эльзаса, часть месторождений перешла в новые руки. При этом выяснилось, что они значительно богаче, чем это раньше предполагалось и что их экономическое значение, ранее тщательно скрывалось немецким калиевым синдикатом. Общая площадь месторождений, достигающих

4 метров мощности, свыше 200 кв. километров, что отвечает запасам около 1500 миллионов тонн сырья. К тому же эти соли богаче калием, чем соли Стассфуртского района (вместо 10—12% K_2O , 18—25%).

Одновременно с развитием добычи эльвазских солей, значительная эксплуатация калиевых месторождений ведется в пров. Каталонии Испании и из озера штата Небраски, где ежегодно (по данным 1915 г.) добывается в год до 50.000 тонн.

Все это, однако, не может покрыть калиевого голода, все увеличивающегося в связи с потребностями развивающегося сельского хозяйства.

Тем более поразительными по интересу являются новые данные, опубликованные за 1919 г. в журнале английского общества химической промышленности. Оказывается, что при выплавке в доменных печах железных руд, содержащихся в них ничтожные следы калиевых соединений улетают и могут быть уловлены. Этот процесс носит промышленный характер, если к выплавленным рудам прибавлять небольшое количество $NaCl$, благодаря чему хлористый калий в значительных количествах может быть накоплен даже из руд, содержащих всего лишь 0,3—0,4% K_2O . Произведенные подсчеты показали, что если бы все доменные печи Англии улавливали весь калий, то благодаря этому получилось бы количество, вдвое превышающее современную годовичную потребность Англии в этом элементе.

Нам пока неизвестны детали этого процесса и особенно экономическая его сторона, но нельзя не видеть, что в этом вопросе сделан новый крупный шаг вперед. (Nature May 1921).

Превращение вольфрама в гелий. В английском журнале „Electrician“, от 17 марта 1922 г., том 83, № 2287 помещена следующая интересная заметка о превращении вольфрама в гелий. До сего времени превращение одного химического элемента в другой имело место лишь при таких исключительных условиях, каковыми являются радиоактивные процессы. Повышение температуры имело следствием диссоциацию веществ, т. е. распад молекул на атомы, но никаким нагреванием не удавалось вызвать распад самих атомов. В Чикагском Университете двое наблюдателей Dr. Wendt и Mr. Iron показали, что сильное повышение температуры также может вызвать распад вещества, и оно должно достигать, по их соображениям, 25000—30000 градусов Цельсия. Для получения такого эффекта они разряжали конденсатор до напряжения в 100 к. в. и затем разряжали его через тонкую вольфрамовую проволоку. При этом последняя мгновенно превращалась в газообразное состояние, при чем по исследовании полученное вещество оказалось гелием. Заметка Резерфорда в апрельском номере „Nature“, хотя и обращает внимание на телеграмму Американского химического общества в Чикаго, но советует ждать более подробных сведений для суждения о правильности открытия Вендта и Айрона.

А. Истровский.

Нобелевская премия по химии за 1920-й год присуждена известному немецкому химику-теоретику *Нернсту*.

В мае текущего года г-жа Кюри совершила поездку в Соединенные Штаты, чтобы принять один грамм радия—подарок американских женщин. Подарок этот был вручен г-же Кюри 21 Мая в Белом Доме президентом Соединенных Штатов *Гардингом*, произнесенном при этом речь о значении научных открытий для человечества.

(Nature, 26 Мая 1921).

ФИЗИКА.

Мировой баланс энергии. Известный физико-химик *В. Нернст* сделал недавно в Берлинском Университете доклад, показывающий, как идеи *Эйнштейна* все более глубоко проникают и влияют на научное мировоззрение. Более подробно *В. Нернст* развил свои мысли в новой работе „Das Weltgebäude im Lichte der modernen Forschung“. Приводим краткий реферат доклада, исчерпывающий основные идеи этой интересной книги.

Слова *Каинта*: „дайте мне материю, и я создам из нее мир“ справедливы в известном смысле и в настоящее время. Его теория, развитая великим французским астрономом *Лапласом*, дает возможность составить себе ясную картину происхождения нашей солнечной системы и всех вообще солнечных систем. В каком-нибудь месте мирового пространства накапливается материя, газовое скопление, первоначально в очень разбавленном состоянии. Под влиянием открытого *Ньютоном* притяжения масс происходит сжатие, при чем совершается большая работа. *Гельмгольц*, принявший теорию *Каинта-Лапласа*, показал, применяя закон сохранения силы, что масса при этом сильно накаливается и образуется большая туманность. Такие туманности, называемые также исполинскими звездами, можно наблюдать в незначительных количествах на небе. При дальнейшем сжатии плотности и температура повышаются, и образуется неподвижная звезда, сияющая белым светом; при охлаждении она желтеет и затем краснеет, пока, наконец, не теряет силы свечения. Образуются темные звезды, недоступные нашему восприятию, но их существование во многих двойных звездах, в виде незримого спутника яркой звезды, могло быть не только доказано, но и изучено по действию их масс. Красные звезды или очень ярки—тогда они представляют собою слабо накаленные туманности, или очень темны и тогда являются плотными и сильно охлажденными солнцами. Все стадии этого развития мы можем изучить на многочисленных примерах на небе. Существуют, конечно, отдельные исключения, но они не могут влиять на успех гипотезы *Каинта-Лапласа*, поскольку последняя объясняет нормальное развитие звезды.

Наше солнце, со своим желтоватым цветом, находится таким образом на опускающейся ветви. В качестве неподвижной звезды оно уже перешло свою высшую точку излучения.

Подобно нашему солнцу, и все другие оветящиеся звезды нашего звездного неба постоянно излучают теплоту в мировое пространство, и вся прочая накопленная энергия должна во времени превратиться в теплоту. Вся энергия материи односторонне распространяется в бесконечном мировом пространстве в виде лучистой теплоты. По современным воззрениям вся эта энергия совершенно потеряна для какой-бы то ни было работы. *Нерист* вспоминает, что уже в 1886 г., когда он учился в Граце, его учитель *Больман* указывал на этот процесс, находящийся в тесной связи с так называемым вторым тепловым законом, по которому разницы температур во вселенной должны постоянно уменьшаться, так как теплота не может сама переходить от более холодных к более теплым телам; но, когда температура во всей вселенной уравнивается, тогда в ней должно господствовать вечное спокойствие, и космос таким образом обречен на тепловую смерть.

Как ни неприятно это следствие из второго теплового закона, долгое время не было видно возможности избежать его, и даже *Гельмгольц* думал о конце мира, о тепловой смерти всей нашей солнечной системы.

И новое учение *Эйнштейна* в первый момент также как будто подтверждает эти столь мало удовлетворяющие естествоиспытателя перспективы. Между массой и энергией, по *Эйнштейну*, существует тесная связь. Существует пропорциональность между содержанием энергии тела и его массой, и квадрат скорости света является фактором пропорциональности. Если материя теряет энергию, то и одновременно также уменьшается ее масса. Впрочем, речь идет о таких бесконечно малых количествах, что эта потеря массы незначительно мала, и для практических целей с относительной точностью можно считать массу постоянной. Но принципиально мы должны сказать, что масса постоянно улетучивается в мировое пространство, при чем нам до сих пор неизвестно ни одного процесса, замещающего эту потерю.

Однако, формула *Эйнштейна* дает нам возможность определять возраст звезд. Как выше указано, по *Эйнштейну* тело при отдаче энергии теряет и массу. Потеря в массе равна потере в энергии, деленной на квадрат скорости света. Наше солнце, после того как оно из туманного созвездия сконденсировалось в тело большей плотности, излучает постоянно громадное количество энергии, величину которой можно определить непосредственным измерением излучения солнца. Точно вычислено, что солнце ежегодно теряет 10^{20} граммов, т. е. громадный вес в 100 миллиардов тонн.

Нам известно, что неподвижные звезды почти равной массы, т. е. что звезды, находящиеся на закате своей жизни, уже весьма охлажденные, красные неподвижные звезды, в среднем немногим легче, чем ярко белые звезды. Это показывает, что потеря массы не составляет значительную дробную часть всей общей массы. Если-бы напр. солнце излучало в течение 10^{16} , т. е. 10 миллиардов лет, в такой же степени, как в настоящее время, то от него ничего-бы не осталось; поэтому

его возраст должен быть значительно меньше, особенно если вспомнить, что в прежнее время, когда оно было еще более светлой звездой, оно излучало гораздо больше тепла. *Нерист* рядом вычислений показывает, что солнце не потеряло даже и сотой части своей теплоты при излучении. Отсюда следует, что возраст его и, значит, также горячих неподвижных звезд, вообще может быть исчислен не более, чем в сто тысяч миллионов лет.

Но мы имеем и другую возможность установить границы возраста нашего солнца и других неподвижных звезд. Явления радиоактивности, столь успешно изученные химиками в течение последних лет, дают нам возможность определить возраст земли. Под возрастом земли мы понимаем то время, которое прошло с тех пор, как наша планета из накалившегося состояния превратилась в небесное тело с твердой корой. Радиоактивный распад высокоатомного элемента урана в конце концов приводит к свинцу. Существует ряд урановых руд различных месторождений, содержащих определенное максимальное количество свинца, что соответствует возрасту около 1.500 миллионов лет. Столько-же времени по крайней мере протекло, пока земля не покрылась твердой оболочкой. После того как земля застыла, солнце очевидно уже сильно сжалось, и его возраст превосходил 1.500 миллионов лет. Его нижний предел *Нерист* принимает приблизительно в 2.000 миллионов лет.

Нерист указывает на значение радиоактивности для разрешения вопросов о происхождении мироздания. Можно себе представить, что атомы всех элементов вселенной во времени совершенно растворяются в первичном веществе. В этой среде, которую *Нерист* сравнивает со световым эфиром, как и в газе, возможны самые разнообразные комбинации. Может быть таким путем может время от времени вновь образоваться атом какого-нибудь элемента, наиболее вероятно даже высокоатомного. Этот процесс может происходить в чрезвычайной редких случаях, это следует уже из чрезвычайной продолжительности жизни химических элементов и из колоссальной редкости распространения материи во вселенной (в среднем приблизительно на каждые 100 квадратных километра зернышко массы величиною с булавочную головку).

Таким образом *Нерист*, основываясь на новейших результатах научной работы, показывает нам, что наш мир, вопреки второму закону механической теории тепла, не безнадежно осужден на тепловую смерть, а он о полном правом может видоизменить изречение *Канта*, с которого мы начали нашу статью, следующим образом: „дайте мне материю, высокоатомные радиоактивные элементы, энергию светового эфира при нулевой точке—и перед нашим умственным взором жизнь вселенной будет обеспечена от вечности к вечности“.

Реф. М. А. Блох.

Сжимаемость при высоких давлениях. Геофизическая Лаборатория *Карнеги* в Вашингтоне поставила ряд специальных опытов над выяснением сжимаемости различных тел под большим давлением. Конечно, каждому по-

явно значение таких опытов для суждения об изменении свойств твердого вещества в проблемах геофизики и особенно вопросах строения центрального ядра земли. В особом сосуде испытывалась сжимаемость металлов, сплавов, солей, кварца и стекла, при чем давление достигало 12 тысяч атмосфер.

При этом выяснилось, что большинство тел в пределах опыта сжимается совершенно равномерно, пропорционально давлению, при чем сжатие может быть выражено в таких числах ($\times 10^6$) при 10 тыс. атмосфер.

хлористый натрий	3,53
висмут	2,57
кварц	2,31
свинец	2,16
алюминий	1,32
медь	0,75
сталь	0,60

Однако, ряд веществ, как, напр., хлористый натрий, висмут и кадмий обнаружили некоторое уменьшение в сжимаемости по мере увеличения давления и прямые в диаграммах заменились слабо искривленными кривыми.

Очень интересное отношение сплавов, из коих одни точно подчиняются закону аддитивности, другие наоборот показывают полную самостоятельность величин сжимаемости.

БИОЛОГИЯ.

Проф. Габриэль Пети опубликовал в конце 1920 г. интересную статью о влиянии радиоактивности на плодородность почвы. На основании опытов с геранью, хризантемами и др. он выводит заключение, что радиоактивные вещества, не в слишком большом, однако, количестве — оказывают весьма благотворное влияние на рост растений. В виду этого продолжают опыты с целью определить optimum дозы и наилучший способ применения, — выяснить, какой из трех родов лучей, — α , β или γ — представляется наиболее ценным, — установить, каким образом действуют лучи на растение: непосредственно или через почву и содержащиеся в ней микроорганизмы, — и наконец, решить, влияет ли радиоактивность на закрепление азота. По мнению автора, научное применение радиоактивных веществ в сельском хозяйстве принесет большие выгоды.

(Nature 24 марта 1921 г.)

В результате войны и вызванной ею дороговизны пищевых продуктов, в некоторых частях средней Европы усиливается интерес к более широкому использованию дикорастущих растений — и в особенности грибов — как продуктов питания. В Германии, в Гейльбронне-на-Неккаре, образовалось общество „Pilz- und Kräuterkentrale“, одной из главных целей которого является поощрение изучения грибов и распространение в широких кругах сведений о питательности различных съедобных грибов и свойствах вредных и ядовитых. В связи с этим осенью 1921 г. собирается в Нюрнберге съезд микологов. Общество издает ежемесячный орган „Der Pilz—

und Kräuterfreund“, где, кроме статей более или менее популярного характера, помещаются и описания новых грибов.

Nature 19 мая 1921 г.

В годовом отчете за 1919 г. Scottish Marine Biological Association помещена, среди других исследований Мильпортской Морской Лаборатории, работа Р. Эльмгерста и д-ра Поля о распределении меди в крови и печени десятилетия раков в период линьки. При приближении этого периода, в печени животного скапливается значительное количество меди, которая после сбрасывания панциря поступает в общее кровообращение. Количество меди у различных животных не одинаково — у *Macruga* — оно составляет 5% золь печени, у *Brachyura* — наблюдаются только следы, у *Lithodes* — занимающего промежуточное положение, максимальное количество меди около 2 1/2%.

Р. Эльмгерст указывает, что в золе ламинарий наблюдается в большом количестве мпанка *Membranipora membranacea*, идущая в пищу многим животным, нуждающимся в извести для образования скелета, панциря или раковины, как например, морские ежи, звезды, офиуры, раки, крабы и некоторые моллюски.

По мнению Р. Эльмгерста и Дж. Шарпа количество извести, заключающееся в *Membranipora* у берегов островов Кембры в августе равняется 3 1/2 тоннам металлического кальция. В это время года представители более крупных раков линяют близ берега, среди ламинарий, а анализы золь *Membranipora* обнаруживают следы меди.

(Nature, 31 Марта 1921).

НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНИЯ.

Научные исследования в Соединенных Штатах. В журнале „Nature“ 1919 года были даны сведения об организации Национального Исследовательского Совета Соединенных Штатов Америки.

Широко поддерживаемая во время войны Правительством, а теперь всецело частными учреждениями и фирмами, эта организация обязана своим существованием сочувствию общественного мнения, отнюдь не ограничивающегося поддерживающим ее классом капиталистов.

Это мы видим из того, что Американская Федерация Труда ясно и энергично выразила свою веру в громадную важность и благотворные результаты научных исследований — особенно чисто научных.

Такое единодушие со стороны капиталистов и рабочих в признании важности поощрения изысканий для развития Американской промышленности — придает особенный вес внушительному ряду фактов и цифр, собранных Национальным Исследовательским Советом в бюллетене, составляющем предмет настоящей заметки, где перечисляются ассигнованные для этой цели в 1920 г. денежные суммы частными пожертвователями (независимо от федеральных и государственных фондов).

Столбцы I—III дают число и общую ежегодную сумму в *тысячах долларов* денежных фондов, отпущенных или непосредственно или же в связи с: I: академиями, научными ассоциациями, обществами и музеями; II—учреждениями, больницами и исследовательскими институтами; III—Университетами и Колледжами.

	Число.	I	Число.	II	Число.	III
		1000		1000		1000
		долл.		долл.		долл.
I. Медали и премии	65	19	1	—	24	20
II. Пожертвований	40	361	8	15,143	66	96
III. Фонды Институты	14	255	30	2,322	176	2,056
IV. Товарищества и ученые ассоциации	6	34	6	120	263	352
Итого	125	669	45	17,585	529	2,524

Ниже перечислены некоторые другие важные ежегодные ассигнования.

Источники:

	Сумма в тысячах долларов.
Институт Рокфеллера для медицинских исследований	1,100
Институт Карнеги в Вашингтоне для исследований по астрономии, физике, ботанике, питей, эмбриологии	872
Институт Карнеги — менее значительное пожертвование	117
Американский Естественно-Исторический Музей для поощрения исследований, изысканий и проч.	278
Харвардский фонд для медицинских исследований	363
Фонд имени де-Ламар для изучения и преподавания диететики, происхождения и т. д. болезней	377
Институт имени Джон Мак-Кормика для исследования заразных болезней	100
Общества Национального Исследовательского Института для исследования по физике и химии	100
Массачусетский Технологический Институт, Общ. бюджет ассигнований на исследования	100

Таким образом из общего итога сумм, перечисленных по специальностям в бюллетене—20,778,000 долларов—свыше 82% составилось из пожертвований Рокфеллера и Карнеги.

В Оксфорде на недавнем конгрессе представителей британских университетов особенно напирала на громадную важность научных исследований и на необходимость снабжения их материальными средствами и подготовки к ним. Вышеприведенные цифры являются яркой иллюстрацией следующего замечания, сделанного профессором *Жоли*.

„С точки зрения британских граждан, может быть самой поразительной чертой американских Университетов—является преобладание исследовательской работы; на ее выполнение затрачиваются громадные средства. Здесь все подвергается исследованию.

Американец вполне сознает ценность умственного склада, вырабатываемого путем исследовательской работы, и это сознание не ограничивается кругом университетских,

профессоров, как этого можно было бы ожидать, но, насколько я мог убедиться, широко распространено повсюду во всех Штатах“.

Национальный Исследовательский Совет быть может соберет обильные плоды с затраченных огромных денежных сумм, а может быть ему придется рассказать кое-что и об ошибочных или бесплодных усилиях; но едва ли можно сомневаться, что в общем итоге результат будет иметь существенное значение для блага человечества и, может быть, настолько существенное, что выражение „всемогущий доллар“ получит новый смысл и отразится на оценке социологами того социального строя, который сделал возможным скопление многомиллионных состояний. Все пожертвования распределяются следующим образом по отделам специальностей:

Предметы:

	Число фондов в.
Земледелие	12
Антропология	24
Астрономия	33
Биология	36
Ботаника	13
Химия	57
Инженерное искусство	32
География	16
Геология	18
Промышленное исследование	47
Медицина	147
Минералогия	13
Фармакология	14
Физические науки	49
Зоология	14
Науки, без ограничения отрасли (из фондов Рокфеллера)	120

Опубликование этого интересного бюллетеня невольно вызывает вопрос: бывали ли подобные списки опубликованы в других странах. Подробности об ученых обществах и т. п., открытых для лиц с высшим образованием, можно найти в „Ежегоднике Университетов Британской Империи“, а для Франции в недавно опубликованной работе г.г. Тасси и Лери под названием „Les ressources du Travail Intellectuel en France“. Ежегодная сумма премий, раздаваемых во Франции Национальной Академией и Частными Обществами, превосходит 1,500.000 франков и, почти столько же ассигновано на пособия миссиям, экскурсионным обществам и другим вспомогательным исследовательским предприятиям.

Что можем противопоставить мы, русские, этому громадному и победоносному шествию исследовательской работы.

(Сокращенный перевод с английского
В. А. Эдельштейн.

Охрана естественных богатств в Соединенных Штатах. В апреле 1921 г. состоялось соединенное заседание комиссий, назначенных Американской Академией Наук, American Association for the Advancement of Science и National Research Council для обсуждения вопроса о сохранении естественных богатств Соединенных Штатов. Постановлено предложить существующим организациям объединиться для общей работы в комитет охраны национальных природных

богатств, главными задачами которого будут: 1) направление научных исследований таким образом, чтобы они имели в виду цели сохранения естественных богатств, что повлечет за собой широкое знакомство с целями каждого исследователя и его отношением к программам исследований в других областях; 2) собрание данных о естественных богатствах и выяснение их значения для экономического, промышленного и социального положения различных районов, и нации в ее целом; 3) введение принципа охраны естественных богатств страны в курсы учебных заведений; 4) широкая кампания для распространения этого принципа в народе; 5) согласование деятельности существующих организаций, работающих в разных областях.

(Nature, 23 Июня 1921 г.).

ПОТЕРИ НАУКИ.

Последние дни Шекльтона. (Из "Temps" 1 февраля 1922 г.).

Следующая, полученная вчера вечером, телеграмма капитана Гусси (Hussey), метеоролога экспедиции Шекльтона, дает первое связанное сообщение о смерти сэра Эрнеста Шекльтона и путешествия судна "Куэст" после отъезда из Рио-де-Жанейро.

"Куэст" оставил Рио-де-Жанейро 19 Декабря в хорошем состоянии. Он был застигнут сильной бурей и в день Рождества провел в шторме 24 часа, со спущенными мешками с маслом для успокоения моря. Было решено праздновать Рождество в день после его прибытия в Южную Георгию. Он быстро прошел оставшееся расстояние и прибыл в Южную Георгию 4 Января.

В Рио-де-Жанейро и во время путешествия на юг сэр Эрнест Шеклтон жаловался на неопределенные невралгические боли в спине, однако не было признаков серьезного недуга. Он временами казался утомленным, но всегда настойчиво продолжал заниматься. 4 Января он днем пошел на берег в Гритвикен (китобойная станция в Южной Георгии, чтобы позаботиться об угле и о провизанте.

По приезде он показал нам те самые места, где он в 1916 г. совершил свой знаменитый переход через остров, и сказал, что наслаждается каждым моментом жизни.

Он говорил, что теперь он счастлив и доволен, и чувствовал, что экспедиция действительно началась. Он сказал, что он главным образом беспокоился насчет состояния судна, которое не было таким хорошим, как он ожидал.

Он вернулся на борт, сделал записи в своем дневнике и казался в отличном расположении духа, а мы потом радовались, что до его смерти имели возможность видеть о нем место его знаменитого подвига.

5 Января в 3,30 утра майор Маклин был на вахте. В это время сэр Эрнест позвал майора Маклина и жаловался на боль в спине. Немедленно после этого у него был полный упадок сил. Майор Маклин позвал доктора,

но сэр Эрнест умер через 3 минуты, раньше чем что-либо можно было сделать.

В 8 часов утра расстроенный командир Франк Уайльд позвал всю команду на ют и сообщил печальную весть. Он заявил, что экспедиция будет продолжаться, согласно желанию сэра Эрнеста.

Все были потрясены, но работа на судне продолжалась.

Командир Уайльд уведомил норвежских капитанов в Гритвикен и они оказали возможное содействие и уважение. Все флаги были спущены и норвежцы делали все, что могли, чтобы доказать их сочувствие.

Норвежцы соорудили простой деревянный гроб и понесли его тело на берег с самым простым церемониалом. Оно оставалось там в английской церкви до 19 Января.

16 Января "Куэст" покинул Южную Георгию, чтоб пробить себе дорогу через лед. Все на судне были здоровы, но все скорбели, чувствуя, что потеряли своего лучшего друга.

Выходя в 5 часов утра, он спустил флаг и только поднял его, когда судно исчезло из виду, направляясь на юг.

Не было ничего театрального, только самый простой обряд.

Когда "Куэст" отчалил, в его машинах были незначительные недостатки, но они вероятно не имели значения. Командир Уайльд намерен держаться по направлению к востоку, пока не найдет проход через лед, и затем, возвращаясь на запад, повернет на юг к Антарктическому берегу. Он вероятно прибывает в Южную Георгию в конце Марта и оттуда в Тристан-да-Кунья, надеясь прибыть в Каптуун в Июне или в Июле.

В этом году условия льда не хороши и массы плавучего льда достигают на севере до Южной Георгии. Если командир Уайльд увидит, что нет возможности двигаться вперед, он бы мог вернуться на юг в следующем Декабре при условии согласия на то мистера Роуэла.

Капитан Гусси поехал с телом в Монтевидео на норвежском китобойном судне "Профессор Грювал", покинув Южную Георгию 19 Января и сообщив нижеследующее: "Когда мы приехали, Уругвайское правительство, Британский посланник и британское общество оказали нам величайшее внимание и уважение. Морской почетный караул из ста моряков ожидал на берегу прибытия тела. Оно было перенесено в Военный Госпиталь и бальзамировано сегодня утром. Перед тем как закрыть гроб, сестры положили в него цветы—трогательный долг уважения."

"Гроб останется в Госпитале с военным караулом до дня перевезения на судно". Это будет вероятно 11 Февраля на королевском почтовом пароходе "Анды". Торжественная служба состоится в английской церкви непосредственно перед перенесением гроба на пароход и Уругвайское правительство окажет все военные почести."

Э. Шеклтон. Первое впечатление, производимое сэр Эрнестом Шекльтоном, было впечатление обильной жизнерадостности, напряженной энергии, неисчерпаемого пыла. Внешнему миру он казался побеждающим героем, любимцем фортуны, всегда вооду-

шевящий, всегда с улыбкою на лице, всегда готовый пошутить.

Смотря на его оживленное юношеское лицо, трудно было себе представить, что это человек, который вынес невероятные лишения и испытания. Еще труднее было себе представить, что этот сияющий молодой англичанин уже имел более чем свою полную долю жизненных огорчений и что его беспорочный успех имел трагическую подкладку. Никакие превратности не могли влиять на его жизнерадостность. Никакое разочарование не могло охладить его пыла. Как часто заставлял я его тревожным, шагающим взад и вперед по комнате, подобно льву в клетке, в одно и то же время возбужденным и угнетенным, измученным беспокойством, подавленным бременем своей ответственности, борющимся с финансовыми затруднениями, которым он подвергался во время своих экспедиций. Через полчаса слюю своего живого упругого темперамента он страшивал свои заботы. Он снова кипел весельем, со свойственною ему оригинальностью рассказывал свои любимые анекдоты и пускался в широкие честолюбивые планы.

Шеклтон был неисправимый оптимист. Его нельзя было убедить, что как-бы значителен ни был запас энергии, его возможно истощить. Семья его и друзья часто обсуждали с ним перспективу и шансы его последней роковой экспедиции. Ему напоминали, что исследователю, достигшему сорокасемилетнего возраста, пора ограничить горизонты своего честолюбия. Он не терпел возражений и относился с пренебрежением к нашим предостережениям. Он знал, что может исполнить то, для чего пускался в путь. Он чувствовал себя молодым и сильным, как и раньше. Кто мог доказать, что он ошибался, видя его воодушевление, его непоколебимую веру?

Обаятельная личность. Не достаточно ли было его сверхчеловеческой энергии, чтобы сделать из *Шеклтона* вождя людей? За эту энергию скрывалось обаяние его личности, его откровенность, его искренность, его веселый характер, его юмор, его ненависть к условностям, его привлекательное обращение со всеми. Но более всех этих качеств в нем обнаруживалась неизъяснимая сила магнетизма. Молодой моряк очаровывал каждого, кто к нему приближался.

Главным образом он очаровывал людей, которые следовали за ним до края земли. Они могли роптать, они могли колебаться, но они всегда следовали за своим вождем. Надо помнить, что из всех испытаний человеческой преданности и верности антарктическая экспедиция самое строгое и самое верное. Что эти товарищи год за годом снова и снова вверяли ему свою жизнь, что они никогда не изменяли преданности и доверию к нему, что они были готовы проводить с ним длинные, мрачные, темные зимы на полюсе—не только заслуга команды, но заслуга «патрона», это самое неопровержимое доказательство моральной силы этого человека.

К героизму *Шеклтона* присовокуплялось то, что действительно делает сильного человека—неукротимая воля и упорство бульдога при выполнении своего намерения. Надо заметить, что каждая из его экспедиций была частным предприятием. Только те, которые близко знакомы с историей его экспедиций, знали, какой геркулесов труд заключался в приготовлениях к ним, знали его терпение, знали, с какой настойчивостью он собирал сведения, возбуждая необходимый энтузиазм, преодолевая значительную оппозицию и апатию многих.

Его интеллектуальные способности были тем более замечательны, что он не многим был обязан школе и главным образом сам себя воспитал. Его редкий дар выражаться обнаруживается в его книгах. Его ораторские способности обнаруживались в успехах его многочисленных путешествий по двум материкам для чтения лекций. Его политическая способность выказалась в поразительном импровизированном походе, который жители Дунди до сих пор помнят. Его быстрое, находчивое остроумие делало его одним из самых блестящих собеседников его времени. Однажды я пригласил его завтракать с мистером *Бернардом Мэй*. Это был памятный день. В их жизни, в их взглядах на жизнь, в их темпераментах оба были далеки друг другу. Но оба были ирландцы. Оба были из Дублина. Оба были сейчас привлечены друг к другу своим сходством и сардонический смех драматурга сливался с веселым хохотом молодого моряка. Последовал непрерывный фейерверк рассказов и анекдотов.

Prof Serolea (из Temps 14/1 1922).

БИБЛИОГРАФИЯ.

Chemiker Kalender. 1921 v. Chem. Kal. 1922. Begründet von Dr. Rudolf Biedermann. Neubearbeitet von Prof. Dr. Walther Roth. Berlin. Julius Springer, 1921.

Некоторые книги как-то незаметно приобретают своего постоянного читателя. Ведь, недаром говорят, что книга, как и люди, имеет свою судьбу. И точно старого знакомого встречаешь каждое новое издание Chemiker Kalender, с тем большею радостью, когда его не доставало семь лет.

В новейшем издании мы нашли несколько дополнений. Совершенно переработана таблица „свойства органических соединений“ (Д-ра Skroúp'a)—добавлены характерные реакции, что, конечно, значительно увеличивает ценность таблицы. Проф. Fajans включил новейшие работы Aston'a в свои таблицы элементов. Dietze дал две новых таблицы „Плотности растворов“.

Наиболее значительно переработана 2-ая часть книги. Проф. Geiger переработал главу „Радиоактивность“, проф. Kopa расширил главу — „физиологическая химия“, включив столь важный отдел, как микрoанализ.

Также переработаны главы „анализ жиров“ (Lüdecke), оптика и электрохимия.

Вновь включена глава „Химико-технические исследования“, причем в издании 1922 г. Rüsberg совершенно переработал неорганическую часть.

H. Grossmann Englands Kampf um den naturwissenschaftlichen Unterricht. Samml. chem. u. chem.-techn. Vorträge. Stuttgart. Ferd. Ecker. 1917. 62 стр.

Образование не всегда тождественно со знанием старых классиков... Естествознание и математика—главные предметы школьного преподавания, и в Университете ныне юрист и теолог, как и медик, слушают лекции по физике и химии. Почти все ремесла основаны на физических и химических законах. Кто с ними не знаком, не может выдержать конкуренции.... Отсюда стремление к химии. Как будто наука получает удовлетворение за безразличие прошлых поколений“...

Эти слова написаны—в 1896 году, и ими начинается сочинение весьма своеобразного технолога F. F. Runge—„Einleitung in die Technische Chemie für Jedermann“ (Verlag der Sanderschen Buchhandlung).

Лишь по прошествии восьмидесяти лет под грозным влиянием войны в ряде государств познали все значение естественных наук для блага народов.

Известный немецкий химико-эконом H. Grossmann во время войны занимался собиранием материалов, касавшихся химико-экономических проблем и относившихся к Англии, Франции и другим враждебным Германии странам. В эту же серию он в виде отдельного издания включил статью, появившуюся в „Times“ 2 Февраля 1916 г. „О пренебрежении естественными науками“ и сообщение о заседании общества Линнея под председательством лорда Rayleigh, состоявшемся 3 мая

1916 г. В этом собрании принимали участие сэр Ray Lankaster, сэр Edward Schaefer, Robert Bridges, F. Huth Jackson, лорд Montagu of Beaulieu, Howell Smith, сэр H. H. Johnson, H.K. Farnell и мн. др.

Статья в „Times“ начинается с указания на то, что целый ряд недочетов, обнаружившихся с начала войны, вызван исключительно недостаточностью естественно-научного образования законодателей и правительства (исключение—по словам статьи—составляет флот). За всю историю—записка подчеркивает—лишь один министр—лорд Playfair был по специальности естествоискусником; в виде особенно резкого примера того вреда, который приносит стране отсутствие естественно-научного образования, указывается на факт, что долгое время не запрещали вывоз свиного сала в Германию только потому, что не знали, что глицерин, применяемый в технико-взрывчатых веществах, может быть приготовлен из этого жира, хотя, казалось бы, производство мыла и глицерина достаточно стары.

Статья подчеркивает необходимость коренной реформы образования и желательность учреждения вместо министерства торговли министерства для естествознания, торговли и промышленности.

Мы, конечно, не можем реферировать всех речей, произнесенных на заседании общества Линнея, но нам казалось небезинтересным для русского читателя отметить этот факт осознания значения естествознания во всех странах, где до сих пор к нему относились с пренебрежением. Лорд Lankaster в виде другого примера пренебрежения интересами страны, вследствие незнания наук о веществе, привел отсутствие—запрещения вывоза шерсти (в Германию) на котором давно настаивал William Ramsay. Он горько жалуется на отсутствие собственного ацетона, производство которого в Англии было поставлено, благодаря русскому химику (вероятно, д-ру Вейцману). Он требует от правительственных чиновников обязательного знания естественных наук.

Д-р Масан из Оксфордского университета вспоминает о том, что во время своего студенчества он ни разу не слышал имени Дарвина и с учением его познакомился лишь в Иене у Эрнста Геккеля....

С чувством некоторого удовлетворения мы можем сказать, что, как ни тяжелы и неблагоприятны для научной работы были последние годы—в научно-организационном отношении у нас, в России, сделано сравнительно не мало, и в самом факте возникновения и создания ряда научных учреждений и исследовательских институтов мы видим признак того, что значение естественных наук и технических дисциплин все шире и шире начинает себе пропирать дорогу. А ведь в этом одно из непеременимых условий для возрождения страны.

Новости американской литературы. Монографии о меди и алюминии с его сплавами выпущены Вашингтонским Bureau of Standards. (1918—1919 г.г.) Помимо богатых библиографических систематизированных указателей, эти монографии останавливаются на всех физических, механических и технологических свойствах этих металлов, их добыче, металлургии и технических применениях. Для алюминия рассмотрены с большой подробностью его сплавы с Cu, Fe, Mg, Ni, Si, Zn и др.

(См. Circulars of the Bur. of Stand. № 73 и 76).

Калиевая проблема, приобретшая государственные размеры и значение в Соед. Штатах за время войны, отразилась и в ответственной литературе. В журнале „Metallurg. and Chem. Engineering“ за 1918 г. находим ряд работ. Первое место занимает библиография по извлечению калия из сложных силикатов, каковы полевые шпаты, лейцит, глаукогнит и др.; в работе дан перечень статей и др. печатных источников в количестве до 240, начиная с 1830 года. Там же находим статьи об извлечении калия из цементной пыли, из полевых шпатов и из Итальянских лейцитовых лав. Кроме того почти в каждом номере журнала есть описание патентов, заявленных на процессы по извлечению калия из разных минералов, побочных продуктов и отбросов производства.

Н. Я.

Библиографическая сводка о гелии. Вашингтонское Bureau of Standards выпустило Circular № 81. 1919, посвященный библиографии гелия. На 17 страницах даны весьма сжатые сведения о научных работах по гелию, с точной ссылкой на литературный источник. Вся литература разбита на след. отделы: 1) открытие гелия в спектре солнца и в различных минералах на земле 2) основные свойства газа гелия и его различия в земных минералах и на солнце, 3) распространение гелия в минералах и геологическая его история, 4) нахождение гелия в минеральных водах и в натуральном газе, 5) распространение гелия в воздухе, 6) образование гелия при радиоактивных превращениях, 7) предположения об образовании гелия из нерадиоактивных элементов, 8) выделение и очистка гелия, 9) электрические и магнитные свойства He, 10) спектр He, 11) оптические свойства, 12) растворимость и поглощение, 13) плотность, 14) кинетическая теория в приложении к свойствам гелия, 15) диффузия, 16) вязкость, 17) теплоемкость, 18) теплопроводность, 19) сжижение и свойства жидкого гелия, 20) технические применения не в термометрии, в физике и физико-химии, в фотометрии, в авионавтике и проч. Составители выражают надежду, что ими отмечены в списках все оригинальные работы до 1 января 1919 года. Остается пожелать, чтобы этой сводкой была пополнена и наша русская, весьма скудная, библиографическая литература.

Н. Я.

Из иностранной научной литературы.

Прошлое есть ключ к будущему. Пусть научная работа и сдвиги совершаются толчками, квантами, действуя прерывно, но не случайно для всех, знакомых с генизмом научного творчества, в годы величайших бедствий и сильнейших потрясений, когда, казалось бы, в силу жизненных потребностей, борьбы за осуществление все силы человеческого ума должны были бы быть направлены на практические достижения—величайший триумф празднуют не прикладные науки, а отвлеченное мышление. Конечно, успехи техники, достигнутые за последние 7 лет, поразительны, и нам, лишенным долгое время даже трамвайного сообщения, кажется какой-то оказкой, когда читаешь, что из Лондона в Париж люди перелетают в несколько часов на аэроплане, когда знакомишься с бесконечно разнообразными достижениями zahraniчной техники, просачивающимися к нам, благодаря изредка поступающим иностранным журналам. Но все же эти достижения нельзя сравнить с тем сдвигом в научном мировоззрении, который связан с работами *Эйнштейна*, *Планка* и *Нернста* (мы говорим о принципе относительности, гипотезе квант и третьем начале термодинамики) и трудами *Резерфорда*, *Бора*, *Астона* и др., приближающими нас к разгадке тайны материи.

И если для трезвого реалиста эти работы кажутся смелыми фантазиями, то с точки зрения исторической перспективы приходится напомнить, что почти все великие открытия, повлиявшие на формирование культуры конца XIX и начала XX века, были сделаны без какой бы то ни было мысли об их практическом использовании, в тихом кабинете уединенного мыслителя или в скромной обстановке старых лабораторий. И ничего неожиданного и удивительного не будет в том, если лет через 20 или 30 результатом отвлеченных открытий в области *строения атомов и учения об изотопах* совершенно неожиданно явятся новые формы синтеза элементов, которые в свою очередь создадут новую формуацию культуры.

Неудивительно поэтому, что научная литература изобилует в данное время *изложениями и приложениями* тех классических работ, которые совершены в последние годы и являются теперь при историческом освещении логически неизбежным последствием более ранних открытий, связанных с именем Рентгена и супругов Кюри.

„Успехи физических наук“—журнал, издаваемый акад. *Н. П. Лазаревым*, имеет крупную заслугу, заключающуюся в том, что он первый поспешил сделать доступным русским читателям эти достижения западно-европейской мысли. В вышедших книгах этого журнала мы находим выдержки и изложения классических работ *Резерфорда* и мн. др. Этот же вопрос освещен акад. *Н. П. Лазаревым* в статье „О строении атома“, напечатанной в IV выпуске „Сообщений о научно-технических работах в Республике“, в статье проф. *Кабукова* в VIII вып. того же журнала, в лекциях проф. *Б. Н. Меншуткина* „О новейших направлениях в химии“ и работе проф. *Л. А. Чукаева* „Происхождение элементов“ (три по-

следних труда печатаются Научным Химико-Техническим Издательством).

Может быть, небезынтересно будет отметить, что это направление научной мысли было предсказано в 1913 г. акад. *И. И. Валлендом* в его речи „Влияние физики на развитие химии“ („Наука и жизнь“, ч. III.).

По иронии судьбы революционные моменты в истории естественных наук очень часто совпадают с революционными моментами в истории человечества. Мы напомним, что великая французская революция совпала с мирной революцией во взглядах на горение в химии, положившей начало современной научной химии. Крушение электрической теории *Бернелиуса* также совпадает с революционным периодом конца 40-ых годов, и нынешнее революционное время может отметить указанные сдвиги.

Характерная особенность переживаемого научкой момента, тонко подмеченная акад. *С. Ф. Ольденбургом*,¹⁾ состоит в выявлении момента учета наших сведений и знаний. Может быть, в связи с этим учетом современности находится и получает свое объяснение замечаемое, в особенности в Германии, *возрождение интереса к истории знания*.

Весьма энергичную работу развил в этом направлении инженер *Matschoss*, создавший специальный исторический журнал, посвященный истории техники и важнейших технических предприятий и характеристике творцов научной техники. И у нас при *Академии Наук* недавно образовалась специальная Комиссия по истории знания с весьма широкой программой, охватывающей историю всех отдельных дисциплин, из изданий которых вышла история математики в России,—написанная заслуженным профессором *А. В. Васильевым*.

Переходя к более специальным, интересующим нас вопросам чистой химии, мы должны отметить вышедшую в 1916 г. „Geschichte der organischen Chemie“ Ed. г. *Hjelt'a*, большого знатока этого вопроса. В простой и ясной форме автором излагаются не только основные идеи органической химии во времени, но освещаются также все современные проблемы ее. Книга представляет собою дальнейшее развитие некоторых написанных прежде автором исторических монографий. Весьма любопытно, что автор, возобновляя попытку (1889 г.) *Шорлеммера*, пытаясь дать историю органической химии, благодаря своему широкому кругозору, почти всегда принужден выдвигать на первый план связь ее с другими ветвями химии. Две предпоследние главы посвящены специально биологическим и физико-химическим течениям в органической химии.

Недостаток бумаги и тяжелая экономическая разруха Германии не помешали издательству *Fr. Vieweg* „выпустить 4-ое издание *Ferdinand Heinrich'a* „Theorien der organischen Chemie“, содержащей новую главу о природе валентности.

Прекрасную справочную книгу с большою литературною сводкою написал *Willy Bein—* „Das chemische Element“. (1919).

Периодическая система продолжала привлекать внимание химиков, и на немецком языке появилось не только новое (2-ое) издание перевода книги *Перррена*, но и перевод монографии *Палермского* проф. *G. Pellini* „Über das Atomgewicht des Tellurs und seine Beziehungen zu den Gruppenhomologen“ (перевод *B. Vanzetti*).

Как известно, атомный вес теллура, представляющий одно из исключений периодической системы, начиная с 1869 года, дал повод к ряду исследований. Сначала предполагали, что или атомный вес вода слишком низок, или что атомный вес теллура слишком высок, но работы *Stas'a* ($J = 126,85$) и *Baxter'a* ($J = 126,92$) точно установили атомные веса вода, и, таким образом, для объяснения аномалии, оставались лишь 2 гипотезы: 1) теллур есть смесь различных элементов; и поэтому необходимо изучить методы отделения от других известных элементов и предполагаемых неизвестных; 2) необходимо произвести систематическое исследование соединений теллура, чтобы на основании простых и точных реакций разработать метод определения атомного веса. После многочисленных опытов основной вопрос об атомном весе теллура еще не разрешен в пользу периодической системы. В последнее время аномалии периодического закона пытаются объяснить *различными периодами жизни элементов*, и так как элементы рассматриваются по *Fajans'u*, как комплексы, то возможно, что существует закон продолжительности жизни, который, когда мы его познаем, сумеет объяснить отступления от периодической системы. Теория утверждает, что элемент, представляющий конечный продукт разложения ряда: уран-радий—химически идентичен со свинцом, но имеет меньший атомный вес, чем обычный свинец, точно так же конечный элемент разложения ряда тория должен быть идентичен со свинцом, но иметь больший атомный вес. Обычный атомный вес (207,1) представляет собою среднее между первым (206) и вторым (208,5). Эта теория нашла блестящее опытное подтверждение: свинец, полученный из урановых руд, обладал атомным весом 206,6 и 206,74,¹⁾ а *F. Soddy* нашел, что свинец, полученный из торита, обладает удельным весом 208,3²⁾. Все попытки разложить теллур на составные части различного атомного веса окончились неудачно, и *Pellini* полагает, что для окончательного разрешения проблемы теллура следует производить определения атомного веса из руд различного химического состава и различного геологического происхождения.

„Первая монография немецкого происхождения“, как отмечает сам автор, „посвященная *Дмитрию Менделееву*“, принадлежит *Curt'y Schmidt'u*. „Das periodische System der chemischen Elemente“. Книга дает историю вопроса и кроме изложения самого закона содержит главу об изотопии, модели атома *Резерфорда*, о последних вариантах периодического закона, о тех изменениях, которое внесло в гипотезы изучение рентгеновских

¹⁾ K. Fajans. Ztschrft f. Elektrishem. 20, 319 и 449; 457 (1914)

²⁾ Proc. Chem. Soc. 1914.

¹⁾ „Наука и ее работники“, № 1.

спектров элементов (*Мозелей*), о порядковом числе элементов (*Рудберга*) и кончается изложением попыток объяснений природы элементов (гипотезы *Локьера*, *Никольсона*, *Радзеску*).

Мы не будем останавливаться на многих томных сочинениях по радиоактивности, свидетельствующих о колоссальной работе, совершенной в этом направлении, отметим лишь небольшую работу Maximilian C. Neuburger'a „Neuere Ergebnisse der Forschung über die Radioaktivität des Kaliums und Rubidiums im letzten Dezennium (1921), дающую сводку результатов исследования радиоактивности калия и рубидия. Уже в начале XX столетия многие исследователи высказывали мнение, что радиоактивность не есть исключительное свойство радиевых элементов, но представляет как бы свойство, общее всем элементам. Не подтвержденная до сих пор гипотеза дала, однако, повод к целому ряду работ в этом направлении, благодаря которым в 1906 году N. R. Campbell и A. Wood открыли радиоактивность калия и рубидия.

Калиевые и рубидиевые соединения испускают β -лучи. α -лучи до сих пор не найдены, что противоречит большому содержанию гелия в калиевых минералах. Продолжительность жизни рубидия определяется в 10—11 лет, а калия — в 3—7 раз больше. Продукт превращения калия и рубидия до сих пор не найден, также не установлено излучение цезия.

• Другой редкий элемент — *Ванадий* — составил содержание работы Gustav'a Fechner'a — „Die chemische Technologie des Vanadiums“.

Дав краткое изложение известных соединений ванадия, его качественного и количественного определения (весового и объемного), методов отделения от урана и определения последнего, Fechner подробно останавливается на способах переработки ванадиевых руд, как более старых, так и новых, и на методах получения ванадиевых металлов. В приложении дается сводка важнейшей новейшей литературы о ванадии.

На примере ванадия мы можем отметить весьма часто встречающийся в истории химии случай, что элемент кажется большой редкостью, пока он не находит применения. Как только же развивается его промышленность, как бы по волшебству находятся большие залежи его. Так, напр., после открытия Ауэром фон Вельсбахом его газоскопического света и найденного таким образом применения тория, последовало открытие больших бразильских залежей монацита, и точно также после того, как было установлено значение ванадия для производства стали, этот элемент был найден в больших количествах в Северной и Южной Америке. Ванадиевые чернила Berzelius'a и Böttcher'a имеют только исторический интерес. На применение его в виде фарфоровой краски указал Ste-Claire Deville. Довольно важно применение ванадиевых солей, как переносителей кислорода в анилиновом производстве. В фотографии употребляется, как проявитель. Часто ванадиевые соединения применяются, как катализаторы.

Благодаря способности переносить кислород, ванадиевые соединения применяются для очистки воды, так как, как составная

часть фильтра, действуют на бактерии. Поэтому возможно применение ванадия в медицине, но до сих пор ванадиевые соединения нашли лишь небольшое применение в терапии, напр., при малокровии. В этом направлении работали французские химики.

Из сплавов ванадия, не содержащих железа, наибольший интерес представляют сплавы с медью (для телефонных проводов). Прибавление 0,5% ванадия к латунной и алюминиевой бронзе значительно повышает ее прочность.

Ванадиевый никкель предложен для лабораторных сосудов и украшений.

Первые начала ванадиевой промышленности мы находим в опытах Pater'a над обработкой Исахимстальского урана в 1850—70 гг. прошлого столетия.

Быстрое ее развитие начинается с начала XX века, и главными потребителями ее являются американские металлургические заводы.

Аналитическая химия также нашла литературную обработку. Весьма любопытен доклад, сделанный A. Chaston Chapman'ом в Chemical Society в 1917 г., наглядно рисующий те новые пути, которые намечались в аналитической химии за последние годы. Резкое влияние физической химии сказывается не только в попытках теоретического объяснения течения реакций, но и в применении целого ряда новых методов и приборов (поляриметр, калориметр и т. д.). Все более находят применение органические соединения, как реактивы, притом весьма чувствительные.

Наконец, введен в анализ ряд биохимических методов.

Большая сводка реакций анионов и катионов, начиная с 1914 г., собрана Th. Döring'ом. Эта сводка переведена Е. Д. Воловой, и под редакцией и с дополнениями сводки работ русских аналитиков М. А. Баго, печатается в Научном Химико-Техническом Издательстве.

Весьма своеобразный труд написал Niels Bjerrum — „Die Theorie der alkalimetrischen und azidimetrischen Titrationen“. Он предпринял попытку изложения учения как об индикаторах, так и о самом титровании. После работ Noyes'a это, насколько нам известна, первая большая сводная теоретическая работа, заслуживающая внимания химиков.

Весьма любопытная работа опубликована Georg'ом Cohn'ом — „Geschmack und Konstitution bei organischen Verbindungen“, собравшим ряд фактов, показывающих зависимость физиологического действия органических соединений от их строения, и вводящим вкусовое ощущение в число самых чувствительных реакций.

Целый ряд отдельных проблем органической химии нашел свою обработку в виде отдельных монографий, и русским химикам остается только позавидовать тем возможностям, которые имеет немецкая научная литература, причем, очевидно, эти монографии находят сбыт, так как издаются частными издательствами. Упомянем следующие работы: „Neuere Untersuchungen über Lak-tone“ — Erwin Otto, — „Über die Konstitution des Anthranils“ — Gustav Heller, — „Die Chromone“ — H. Simonis (название группировки бензо—

у—пиррона хромоном предложено *Блохом* и *Костанецким*—, *Die Aethylperoxyde, ihre Darstellung und Eigenschaften*, *Sven Podforss* и мн. др.

Целый ряд классических учебников (в том числе *Ush*, *Chemische Technologie*, книги *Nernst'a*, *Ostwald'a* и т. д.) вышли новыми изданиями.

W. Nernst опубликовал работу, представляющую выдающийся теоретический интерес—сводку исследований как своих собственных, так и своих учеников за 10 лет, приведенных к формулировке 3-го начала термодинамики. Работа переведена на русский язык *М. А. Блох* и будет издана научным Химико-Техническим Издательством.

В связи с этой работой весьма интересен труд *Taf. Estreicher'a*, *Über die Kalorimetrie der niedrigen Temperaturen*, излагающий методы определения как удельной теплоты, так и теплоты испарения и плавления, и подробно излагающий новый тип калориметра *Nernst'a* и *Eucken'a*.

Физико-химик *R. Kremann* подарил нам толстую монографию *„Die Eigenschaften der binären Flüssigkeitsgemische“*, в которой делает попытку найти среднюю линию между теорией разбавленных и концентрированных систем, являющуюся прекрасным доказательством правильности дальновидных идей, высказанных акад. *П. И. Вальденом* в последней главе его исторического очерка развития теории растворов (перевод *Н. П. Стрехова* под ред. *М. А. Блох*).

К той же области теоретических вопросов химии относится важный вопрос, затронутый в работе *H. Grossmann'a* и *Marie Wreschner*, *„Die anormale Rotationsdispersion“*, представляющий сводку, интересную для лиц, работающих в данной области.

Акад. *П. И. Вальден* взял на себя труд собрать все известные случаи открытого им в 1896 г. феномена, получившего в науке, по предложению *Эмиля Фишера*, считавшего это открытие после работ *Пастера* самым выдающимся в этой области, названия Вальденовского обращения и состоящего в непосредственном переходе от одного антипода к другому. *„Optische Umkehrungserscheinungen“*,—так называется книга, содержащая также все попытки объяснения этого явления (все-го 17). Работа является незаменимым настольным справочником для всех специалистов.

Мы вышли бы далеко за пределы нашей статьи, если бы остановились подробно на изложении новой теории строения химических соединений, основанной на принятии шестизначности кислорода и предложенной *C. Bülw'ym* в его работе *„Eine neue Theorie von Val chemischen Verbindungen“*. Теория эта в известном смысле является новой попыткой создания гидратной теории и ссылается на мысли акад. *П. И. Вальдена*, который еще в 1902 г. указывал, что, если учению о четырехатомности кислорода потребовалось 40 лет, чтобы быть признанным плодотворной гипотезой, то предложение о шестизначности кислорода окажется еще более невероятным.

Нарушенная между научными работниками связь вызвала к жизни новый тип изданий, дающий в краткой форме сводку всех важнейших работ, начиная с 1914 г.

Для русских химиков представляет выдающийся интерес работа *Ed. Donath* и *A. Lissner-Kohle* и *Erdöl*—об угле и нефти, этих важнейших источников тепла, которые дарит нам природа и все значение которых в хозяйственной жизни народов выяснилось так наглядно за последние годы. Книга касается вопроса образования, химического состава угля и нефти и их взаимоотношений и дает изложение работ по получению продуктов из угля при помощи экотракции и дистилляции при уменьшенном давлении и при сухой перегонке при низших температурах. Работа издается в русском переводе Научным Химико-Техническим Издательством.

Точно также интерес для русских химиков—в связи с работами *Шмадта*—представляет книга *Erik'a Häglund'a*—*„Die Hydrolyse der Zellulose und des Holzes“*. Уже 100 лет тому назад классические опыты *Braconnet* вызвали интерес, так как из них уже следовала возможность посредством осахаривания целлюлозы найти метод получения сахара и спирта. С конца прошлого столетия начинаются практические попытки химиков в этом направлении, причем исходным материалом является дерево.

Так как дерево, кроме целлюлозы, содержит и другие углеводы, то изучение гидролиза дерева еще сложнее, чем изучение гидролиза целлюлозы.

В тесной связи с целлюлозной промышленностью находится вопрос об электролизе растворов поваренной соли, составляющий содержание работы *Wilh. Palmaer'a* *„Elektrolyse von Kochsalzlösungen in Verbindung mit der Zelluloseindustrie“*.

H. Grossmann опубликовал посмертную работу *Victor Samter'a* умершего на поле сражения у *Stallupönen'a*, — *Physikalische Chemie u. Patentrecht*.

Отметим также, что *Hartlebens Bibliothek* продолжала издаваться в прежнем направлении, давая ряд практических книг для рабочих и техников.

Кончая обзор тех научных проблем, которые нашли отражение в поступившей к нам научной иностранной литературе, мы должны еще остановиться на ряде работ, появившихся—мы бы сказали—под знаком войны. Эти работы прежде всего представляют исторический интерес, и свидетельствуют о том, что, к сожалению, волны ненависти, вызываемые стихийными катастрофами, врываются в далекую, казалось бы, от этого мирную семью научных работников и производят в ней такие духовные опустошения и раны, которые могут быть вновь залечены лишь в течение многих, долгих лет. Но эти работы имеют для нас и другое значение, так как, если выделить все наносное момента и постоянно учитывать чрезвычайно субъективный и пристрастный характер работ, они все же дают богатый материал для суждения о достижениях химической промышленности и работе научно-технических кругов в Англии, Франции, Германии, Америке, Италии во время войны.

Работы, о которых мы говорим, принадлежат *A. Hesse*, *H. Grossmann* и *W. A. Roth* и составляют содержание нескольких томов под общим заглавием *„Englisches Handelskrieg u. die chemische Industrie“*. В первой части со-

браны статьи и доклады, читанные в Англии и других враждебных Германии странах—наприм., доклад *Тиллдена* о снабжении Англии и ее колоний химическими продуктами, *Перкина*—об английской красочной промышленности, о настоящем и будущем химической промышленности, о влиянии войны на химическую промышленность Шотландии, две необычайно резкие статьи *Рамзая* „О немецких методах в торговле“, „Дебаты в английском парламенте о красочной промышленности“, большой доклад *Франкленда* о химической промышленности Германии, об английской попытке основания собственной сахарной промышленности, производства стеклянной посуды, оптических инструментов, статью *Никольса*—об американской химической промышленности и немецкий перевод статьи *Пахитоновой* о русской химической промышленности, напечатанный в журнале Русского Физико-Химического Общества в 1914 г.

II-ой том содержит статьи: *Крукса*—о естественных науках и английском народе, *Армстронга*—о развитии контроля промышленности общественностью, *Галлера*—о химической промышленности Франции, *Шателле*—о роли естественных наук в борьбе с немецкой промышленностью, *Фурно*—о фармацевтических продуктах, *Дюпона*—о синтетических духах, *Стоме* и *Портмана*—две статьи об американской химической промышленности.

III-й том содержит весьма любопытные документы о производстве калиевых, азотных и суперфосфатных удобрений в разных странах во время войны.

Весьма подробно химическая промышленность Франции изложена в работе *Karl's Löffly's* „Die chemische Industrie Frankreichs“, дающей картину развития научной постановки химического образования и развития отдельных ветвей химической промышленности.

Книга начинается и кончается следующими характерными словами: „Каждый знает, что эта война есть кровавая фаза хозяйственной конкуренции между Англией и Германией“ и кончается фразой: „Никто не знает, как сложится хозяйственная картина Европы по окончании войны“.

К этой же серии книг следует отнести работу *H. Grossmann's* „Englands Kampf um den naturwissenschaftlichen Unterricht“.

Иностранная литература прибывает случайно, и поэтому обзоры, подобные настоящему, не могут претендовать на какуюнибудь исчерпывающую полноту. По мере поступления новых материалов мы постараемся продолжать эти обзоры. Может быть, ни в одной области жизни не ощущается так остро перерыв в международном общении, как в научной работе, и поэтому неудивительно, что все более увеличивается число попыток сближения и взаимной информации научных работников.

Для этой цели Берлинское издательство *HTO* выпускает отдельные „Бюллетени“, должныствующие давать сведения с уклоном в более практическую сторону. Много материала о новейших научных достижениях дает в ближайших №№ „Природа“, в „Сообщениях о научно-технических работах в Республике“ вводится отдел из иностранной научной литературы.

„Научно-Технический Вестник“ и „Технико-Экономический Вестник“ должны восполнить этот пробел, но, к сожалению, выходят чрезвычайно неаккуратно. Об „Успехах физических наук“ мы уже говорили выше. Некоторые библиографические сведения содержат библиографические журналы Госиздата „Печать и революция“.

Возрождающийся журнал Русского Технического Общества и „Экономист“ и „Поверхность и недра“ также обещают ознакомление с иностранной научной жизнью.

Все это, конечно, паллиативы, но эти паллиативы остаются для большинства научных работников единственным звеном в нарушенной международной связи, и никто не может предсказать, когда окажется возможным устройство тех *Интернациональных Научных Съездов*, которые так облегчали взаимную информацию.

М. А. Блог.

31/xii—21 г.

Естествознание в школе. В наше время глубокого падения издательского дела, бедностью веет от номеров „Естествознание в Школе“. Старая прекрасная бумага, парадный прифт, изящество обреза—все так резко отличается от большинства современных изданий, неряшливых, созданных рукой человека-чиновника без любви к книге. Я не говорю о содержании, оно все то-же о прекрасными общими статьями, с подробными отзывами о книгах, краткой летописью из жизни научных учреждений, скорбным листком умерших. Во всем глубокая любовь к делу и забота о его будущем. Будем же надеяться, что детворная рука времени не коснется этого издания.

Педагогическая мысль. Несмотря на все трудности издательского дела в 1921 году вышло три толстых выпуска „Педагогической Мысли“, сохранившей свое содержание и широко охватывающей не только общие вопросы, но и текущую жизнь педагогического мира. Очень любопытны обзоры книг по естествознанию, по краеведению, описание съездов преподавателей и т. д. Хорошие полезные книжки, и надо их от души рекомендовать всем, кто так или иначе следит за педагогической работой.

А. Ф.

ЖУРНАЛ

„НАУКА И ЕЕ РАБОТНИКИ“

изд. Комиссией по Улучшению Быта Ученых, ставит своей целью освещать ход научной работы в России и является, таким образом, справочным органом по вопросам русской текущей научной мысли.

В состав Редакции журнала входят следующие лица:

Ответственная Редакционная Коллегия: М. Горький, С. Ф. Ольденбург, А. П. Пинкевич, А. Е. Ферсман, Ю. А. Филипченко.

Ближайшие сотрудники: Г. П. Блок, М. А. Блох, Д. Д. Руднев, Л. О. Святский, Н. Э. Сум, Н. П. Яхонтов.

Секретарь Редакции—Е. А. Ефимовская.

Объем журнала—35—70 стр. убористого шрифта.

Журнал высылается наложенным платежом по первому требованию, по цене, фиксируемой на каждый месяц.

Адрес Редакции, Петроград, Миллионная 27, Дом Ученых.

В 1920 г. вышел 1 №, в 1921 г.—6 №№, в 1922 г. предполагается выпустить не менее 6 №№.

„ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК“

журнал, издаваемый Географическим Институтом под ред. профессоров Д. Н. Анучина (Москва), Л. С. Берга, А. А. Григорьева, Н. И. Кузнецова и Я. С. Эдельштейна.

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

Выходит 4—6 раз в год, выпусками в 2 печатных листа убористого шрифта. Вышел выпуск I 1922 г.

„ИЗВЕСТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА“

орган, публикующий научные работы географического характера.

Выходит 1—2 раза в год, выпусками около 10 печ. листов на каждый.

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

Желающие получать издания Института немедленно по их выходе в свет вносят в Редакционное Бюро аванс не менее 2 зол. рублей, после чего пользуются скидкой в 25% с номинала.