

# ПРИРОДА



1927

ШЕСТНАДЦАТЫЙ  
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 11

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

# СПРАВКИ

ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО  
ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР

## В Ы Д А Ю Т С Я:

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

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

### **АДРЕС КОМИССИИ и КНИЖНОГО СКЛАДА:**

Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а. Телефон № 132-94

## К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“.

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

# ПРИРОДА

популярный  
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

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

---

№ 11

ГОД ИЗДАНИЯ ШЕСТНАДЦАТЫЙ

1927

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Проф. Б. Л. Личков. Основная закономерность вековых поднятий и опусканий земной коры.

Н. А. Орлов. Каменный уголь как сырье в современной химической промышленности.

Проф. В. П. Поспелов. Внутриклеточный симбиоз и его значение.

Проф. М. А. Блох. Сванте Аррениус.

### НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия

Химия

Ботаника

Зоология

Биология

Физиология

Научная хроника

Рецензии

Библиография

## Основная закономерность вековых поднятий и опусканий земной коры.

Проф. Б. Л. Личков.

### I.

Западно-европейская геологическая мысль сделала в последние годы ряд ценных завоеваний в области изучения колебаний моря и суши в четвертичное время. Едва ли не наиболее интересным из этих завоеваний является та стройная картина истории европейского Средиземного моря в четвертичное время, которая была синтетически развита в работах французской школы геологов—Ш. Депере, Ламотта и других. Сущность фактического материала, лежащего в основе этой концепции, сводится к следующему. Оказалось, что Средиземное море окаймлено целым рядом последовательных ярусов морских террас, свидетельствующих о вертикальных движениях суши или колебаниях уровней моря в недавнем прошлом. Террасы эти, по наблюдениям указанных исследователей, всюду имеют определенные характерные для каждого яруса высоты над уровнем современного моря. Число этих террас на Средиземном море—не меньше шести. Из них лучше всего изучены и наибольшим постоянством отличаются четыре нижних яруса террас, которые охватывают как-раз четвертичный период, в то время как две верхние террасы принадлежат, по видимому, еще плиоцену. Ярусы нижних террас следующие: сицилийский—с террасой, поднимающейся над современным морем на 95—100 метров, милацкий—с высотой террас 55—60 метров, тирренский—с высотой террас 30—35 метров и монастырский, имеющий высоту 18—20 метров.

Соответственно тому, что течения рек, уровни их эрозии и аккумуляции и пр. зависят от базиса их эрозии и, следовательно, тесно связаны с древними уровнями морей и их отражением—морскими террасами,—каждой морской террасе известного возраста имеется аналог в лице террасы речной. Ясно, что высота такой древней речной террасы над уровнем

современной реки должна приблизительно совпадать с высотой соответствующей морской террасы над современным уровнем моря. Такое как-раз явление и было обнаружено французскими геологами на реках, впадающих в Средиземное море. Оказалось, что число террас на этих реках отвечает числу морских террас Средиземного моря. Таким образом, число четвертичных террас на реках южной Европы равняется четырем, при чем уровни их над современными реками отвечают цифрам высот террас Средиземного моря над его современным уровнем. Несомненно, эта закономерность имеет более широкое значение, и на частном примере Средиземного моря исследователи французской школы выводят некоторую общую закономерность, связывающую морские и речные террасы. Очевидно, обе системы должны быть между собою согласованы.

Несомненно, последнее обстоятельство имеет чрезвычайно большое значение для геоморфологического анализа суши и понимания ее геологического прошлого, ибо оно позволяет связать хронологическую, а иногда и причинную связь событий на краях континентальной суши с теми многообразными процессами, которые одновременно происходили в центре континентальных площадей.

Как пример таких явлений, можно взять хотя-бы оледенения континентальных площадей. Их связь с движениями моря отдаленна. Но вот оказывается, что охарактеризованный только-что подход может связать эти оледенения с террасами хронологически, т.е. позволяет взаимно сопоставить возраст террас и возраст оледенений. Ш. Депере в своих работах старается доказать и делает это очень убедительно, что каждая из упомянутых террас Средиземного моря согласована с моренами различных фаз оледенения Альп и Европы. Согласование это надо понимать так. Совершенно ясно, что в каждую определенную эпоху эро-

зионного размыва морены континента не могли опускаться ниже базиса эрозии данной эпохи. Упомянутые выше морские террасы, свидетельствующие, можно сказать а priori, или об опусканиях моря, или о поднятиях суши, как-раз и представляют собою такие древние базисы эрозии. Соответственно сказанному только что, морена оледенения, хронологически совпадающего с данным уровнем эрозии, не может опускаться ниже этого уровня и находит в нем определенную нижнюю границу своего распространения. Опираясь на эти положения, Ш. Депере попытался связать периоды оледенения с эпохами аккумуляции осадков в эрозионном процессе. У него получились (1923) такие результаты. Оказалось, что сицилийскому ярусу отвечает наиболее древние признаки оледенений — морены гюнцского оледенения, классически развитые в Альпах, но имеющиеся и в равнинных областях. Милаццкому ярусу отвечает оледенение миндельское, занимавшее в Европе, по сравнению с гюнцским, гораздо большие пространства не только в Альпах, но и в равнинной части Европы. Тирренскому ярусу террас отвечает морены рисского оледенения, занимавшего в равнинной части Европы, пожалуй, наиболее значительные территории. Наконец, монастырской террасе отвечает последнее из больших оледенений, или вюрмское оледенение; распространение его в Европе было меньше, чем у предыдущих оледенений.

Намечается, таким образом, определенная связь континентальных оледенений с морскими и речными террасами, несомненно вносящая большую стройность в наши хронологические представления о четвертичном времени.

Общему взгляду на значение базисов эрозии и опираясь на связь речных террас с морскими, французская школа приходит к выводу, что между террасами Средиземного моря и эпохами палеолита существует следующая связь. Тирренской террасе отвечают археологические эпохи — ашельская и шельская; не ниже монастырской террасы встречаются всякого рода остатки мустьерской и ориньякской эпох; наконец, уже к эпохе современной террасы надо отнести остатки солютрейские и мадленские. По этой схеме, наиболее ранние археологические эпохи палеолита по своему возрасту отвечают тирренской террасе. Ясно, что если продолжить эту хронологию еще дальше назад, то остатки пильтдаунского и гейдельбергского человека следует отнести к еще более ранним террасам, чем тирренская (Осборн, 1922). Такова основная сущность построений геологов французской школы по поводу террас, связывающая террасы с другими явлениями четвертичного периода хронологической связью идвигающая их, таким образом, в общую перспективу этого времени.

В настоящее время в литературе мы имеем целый ряд откликов выдающихся ученых на изложенные выше идеи. Я имею в виду работы Осборна (1922), Солласа (1924), А. П. Павлова (1925) и целого ряда других ученых. Очень многие возражения вески и с ними, несомненно, нужно серьезно считаться. Мы не будем передавать всей этой критики. Скажем лишь кратко, что, несмотря на все сделанные нападки и возражения, идеи французских геологов выдержали выпавшее на их долю испытание и показали, что в основе их лежит здоровое зерно истины.



Рис. 1. Террасы Средиземного моря по Депере (схема).

Школа Ш. Депере идет, однако, еще дальше и старается террасы связать с определенными эпохами древнейшей человеческой культуры. Следуя тому же

Что означает эта схема? По мнению Ш. Депере, она означает, что история Средиземного моря в течение четвертичного времени сводится к постепенному

понижению уровней этого моря, которое под конец привело к наиболее низкому—современному уровню.

Есть основания думать, что построения французских геологов, изложенные в основных чертах выше, дают определенную сжатую картину геологической истории Средиземного моря в четвертичное время. При этом данную схему, так как она выведена на основании наблюдений в западном районе, следует только проверить и доказать для района восточного. И тогда ее значение будет исчерпано. Это все несомненно так, но творцы схемы идут дальше, придают ей гораздо более широкое значение, не ограничивая ее только Средиземным морем.

Дело в следующем: де Ламотту удалось показать, что террасы тех же четырех уровней встречаются не только на Средиземном море и его реках, но также вне Средиземного района—на Мозеле и Рейне (1901). Позже оказалось (1923), что все реки юго-западной Европы бассейна Атлантического океана и даже северной Африки, в пределах того же бассейна, можно подвести под ту же схему. Сюда относятся в Африке—Ум Рбия и Себу с притоком Уэрга, в Европе—Толе (в Толедо), Гаронна, Луара, Сомма, Эн, Труль, Маас, Лис. На всех этих реках были найдены те же террасы, что на Средиземном море и впадающих в него реках.

Если эти фактические данные правильны, а видимому это так, то очевидно, что то „сужение“ моря, которое французские геологи подметили сначала в Средиземноморском бассейне, имеет более широкое значение и охватывает также Атлантический океан. Получается широчайший вывод о регрессии мирового океана в последнюю геологическую эпоху, вывод, к которому приходят и многие другие исследователи (ср. Негрис, 1904, 1910 и сл.). Несмотря на всю огромность такого обобщения, мы, несомненно, соприкасаемся здесь с ахиллесовой пятой всей концепции французской школы, которая заключается в том, что она придает слишком большое значение движениям воды, почти игнорируя возможность объяснения тех же явлений движениями суши.

Нам необходимо проверить насколько правильно по существу такое широкое толкование идей французской школы.

### III.

Главное сомнение, которое всегда выдвигается против построений Депере и

его сторонников, заключается в следующем. Теория Депере констатирует понижение уровня Атлантического океана в течение четвертичного времени на 95—100 метров. Не совсем ясна, однако, причина столь значительного евстатического движения уровня целого океана.

Почему, в самом деле, он мог так сильно опуститься в эту эпоху?

Трудно сказать, что отвечают на этот вопрос Депере и его сторонники, но помимо них мы имеем в литературе ряд других ученых—сторонников евстатического движения уровня моря в четвертичное время. Целый ряд исследователей, начиная с Тейлора (1868), полагают, что уровень моря в четвертичное время подвергался большим евстатическим движениям в зависимости от оледенения. Это обстоятельство стоит в связи с тем фактом, что образование ледниковых покровов на континентах, несомненно, поглощало большое количество воды, которая иначе ушла бы в море. В связи с этим, теоретически есть полное основание ожидать, что уровень океана должен в ледниковую эпоху понизиться. Но, наоборот, при таянии льдов вода должна вернуться в океан и тогда уровень его должен опять повыситься. Таким образом, с отвлеченно теоретической точки зрения, в период оледенения уровень океана должен был понизиться, в послеледниковую же эпоху должно было произойти его повышение. О величине этого теоретически допустимого опускания уровня океана могут дать понятие такие данные. Согласно расчетам Пенка (1922), скопление льдов в одном только северном полушарии поглотило такое количество воды, которое должно было понизить уровень океана на 40 метров. Дригальский считал это понижение равным 150 метрам; по Дэли, оно равно от 23 до 130; наконец, 130 м дал не очень давно и Нансен (1921).

Как бы ни разноречили эти цифры, из них видно во всяком случае, что целый ряд ученых допускает для ледниковой эпохи весьма солидное евстатическое понижение уровня всего океана. Если учесть это, то надо прийти к выводу, что указанное выше основное сомнение, внушаемое теорией Депере, должно пасть: значительные евстатические движения уровня океана в четвертичное время весьма вероятны. Не мудрено при этих условиях, что упоминавшийся уже выше греческий ученый Негрис формулировал идею о регрессии мирового океана в чет-

вертикальное время. Эта идея Негриси стоит в несомненном сродстве с построениями школы французских геологов. И там, и здесь активным фактором выступает океан, вода, а не суша.

#### IV.

Но тут встают для излагаемой теории новые трудности, которые с точки зрения евстатического движения преодолеть уже не так легко, если не невозможно.

Дело заключается в следующем. Высокие уровни средиземноморских террас, именно в силу своей высоты, должны, очевидно, отвечать высокому стоянию уровня моря. Между тем, в эпоху оледенения уровень моря должен был быть низким в силу того, что, как сказано было выше, значительное количество воды было связано в континентальных льдах. Очевидно, при этих условиях евстатическое понижение уровня океана, выводимое из теоретических соображений, не только не в состоянии объяснить реально наблюдаемых явлений, но становится с ними в прямое противоречие. Причина этого кроется, очевидно, в том, что объяснить соотношение древних признаков морских уровней одними евстатическими движениями моря невозможно. Оказывается, что в разных районах эти уровни выведены из горизонтального положения и находятся на разных высотах, что, очевидно, можно объяснить только изостатическими движениями, вторично разбившими каждый единый былой уровень на разнородные участки. Для примера можно указать такой факт. В то время как сицилийская терраса поднимается на 90—100 метров над современным океаническим уровнем, аналогичные по возрасту отложения в Балтийском море залегают на 40 метров ниже этого уровня. Это очень интересный факт, ибо в нем обнаруживается изостатическое движение, носящее разный характер на юге, т. е. в Средиземном море, и на севере — в районе Балтики.

Какой можно из этих фактов сделать вывод по отношению к теориям французских геологов?

Теории в целом это несколько, конечно, не колеблет, но несколько меняет ее истолкование. Очевидно, причину образования многочисленных террас Средиземья нельзя при свете этих факторов относить за счет колебаний уровня моря, а нужно их объяснять активным движением берегов этого моря, которое,

понятно, не может быть во всех районах одинаковым. Геологи школы Ш. Депере, как мы видели, констатировали поднятия на побережьях Средиземного моря в прилегающих странах. Поскольку это есть поднятие суши, оно вовсе не обязательно распространяется также и на северные области континентов. Более того, мы уже видели несовпадение явлений в Прибалтике и в Средиземье. Это — явление не случайное, и нужно проверить, не лежит ли в основе его какая-нибудь общая закономерность. Для того, чтобы выяснить это, вернемся опять к идеям Ш. Депере в целом и посмотрим то основное содержание, которое находится в изложенной выше теории французских геологов.

По нашему мнению, наиболее ценная часть этих построений сводится к следующему. В ледниковое время южная часть европейского континента поднималась, и в результате создались те многочисленные ярусы террас, которые подмечены и описаны французскими геологами. Здесь важны два момента. Один — относится к пространству: поднятия (отмечены Депере, Ламоттом и их школой) происходили в южной части Европы; другой — по времени: поднятия происходили в различные моменты ледниковой эпохи. Оба эти факта, — один относящийся ко времени, другой — к пространству, — имеют чрезвычайно важное значение.

#### V.

Итак, мы констатируем, как ценное завоевание современной научной мысли, что в ледниковую эпоху на юге нашего континента происходили поднятия суши, приведшие к образованию нескольких ярусов террас.

От юга континента перейдем теперь к его северу. Обратимся к фактическому материалу о признаках древних береговых линий в этом районе. Они здесь есть и очень определенные. Как известно, Фенно-Скандия в настоящее время испытывает, с конца ледникового периода, поднятие эпигенетического характера, центр которого находится в районе Ботнического залива. В связи с тем, что поднятие в данном районе происходит с конца ледникового периода, здесь всюду очень отчетливо выражены различные признаки древних береговых линий и в том числе террасы. Классическим районом этих древних береговых

линий является район Христиании (Осло). Повидимому, здесь поднятие началось еще во время последнего оледенения, так что уже в это время данный район имел высоту свыше 100 м над уровнем современного моря (Бреггер, 1900—1901). Целый ряд высоких террас, помимо Христиании, имеется и в других местах Скандинавии, а также на Кольском полуострове (Рамзай и др.), Новой Земле (Ф. Н. Чернышев), в Большеземельской тундре (В. П. Амалицкий, Н. А. Кулик, А. А. Григорьев) и пр. Число ярусов террас всюду здесь не меньше четырех, т.-е. не уступает числу террас района Средиземья, а иногда даже превышает его. У нас, таким образом, получается впечатление полного сходства между севером и югом континента в том отношении, что и там и здесь имеются вполне определенные признаки интенсивных поднятий. Однако, одного этого сходства совершенно недостаточно для каких-нибудь сближений севера и юга, а также для широкого характера обобщений. Дело в том, что между севером и югом европейского континента, кроме сходства, имеется определенный отчетливый контраст. В предыдущем изложении мы свели наиболее ценное содержание концепции Ш. Депере и его школы к мысли, что в южной части Европы процессы поднятия происходили в ледниковую эпоху. Мы видели, что террасы Средиземья хронологически можно сопоставить с четырьмя главными эпохами оледенения—от гюнца до вюрма.

На основании приведенных выше данных, сказать то же самое о северной полосе континента нельзя: здесь поднятия, наоборот, начались в конце оледенения и продолжают до настоящего времени, т.-е. главн. обр. относятся к после-вюрмскому времени. Таким образом, перед нами налицо факт определенной противоположности и контраста самой северной и самой южной широтных полос европейского континента в геоморфологическом отношении. Причина противоположности заключается в том, что хотя и северная и южная полосы Европы испытывали поднятия, но хронологически время этих поднятий не совпадало, при чем поднятия севера являются несравненно более молодыми, чем поднятия юга. Это положение, указывающее на геоморфологическую молодость севера по сравнению с югом, находит свое конкретное выражение в исчислениях геологов, согласно ко-

торым древность поднятия севера выражается промежутком, меньшим десяти тысяч лет. В согласии с этим находится и молодость всех вообще морфологических форм поверхности севера: его речных долин и вообще гидрографической сети, накоплений рыхлых материалов и пр. По определениям геологов, все эти формы на севере создались недавно. Конкретный пример молодости этих элементов иллюстрируют хотя-бы недавние исчисления Аилио (1915) и С. А. Яковлева (1926) возраста Сестрорецких дюн и долины Невы, определяющие древность этих объектов цифрой не более пяти тысяч лет, что, конечно, очень мало. Нечего говорить, что если бы мы попытались дать такое же исчисление для возраста долин какой-либо из южных рек Европы, то мы получили бы цифры совершенно иного порядка. Более того, в этом случае мы, пожалуй, вообще никаких цифр не получили бы, ибо не найдено еще способа определять в цифрах абсолютной хронологии возраст более древних четвертичных образований юга континента.

Весь имеющийся фактический материал подтверждает, таким образом, взаимный контраст юга и севера нашего континента со стороны возраста их геоморфологических форм.

Эта противоположность северной и южной полос еще усугубляется тем, что данные две полосы территориально между собою не соприкасаются, а отделены совпадающей со средними широтами Европы полосой, которая и от севера и от юга отличается отсутствием признаков большого числа поднятий: террас в этой промежуточной полосе обычно меньше.

Вдумаемся несколько в смысл того, к чему привел нас изложенный выше ход мыслей. Предыдущее изложение привело нас, в сущности, к тому, что на территории Европы мы можем выделить три определенные, ясно выраженные широтные зоны: 1) южная средиземноморская зона, характеризующаясь большим числом ярусов-террас, созданных в ледниковое время; 2) северная зона, охватывающая область центрального оледенения и характеризующаясь большим числом ярусов-террас, возникших в послеледниковое время и, наконец, 3) зона промежуточная, характеризующаясь малым числом ярусов-террас (см. эти зоны на карте). Так как террасы, как мы показали выше, свя-

заны с поднятиями, то выведенная только что нами зональность характеризует вместе с тем и эти последние. Иными словами, мы имеем право констатировать, что в четвертичный

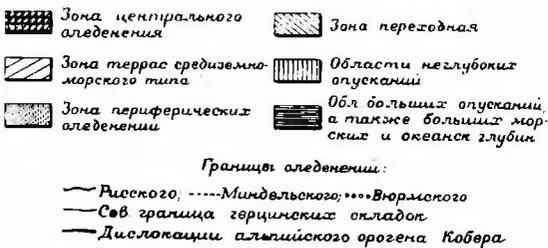
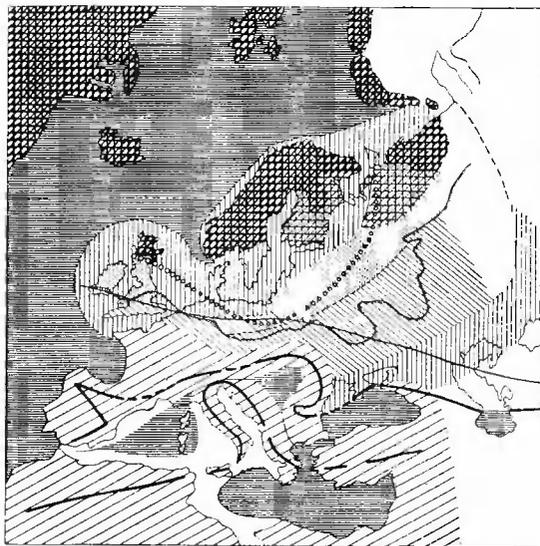


Рис. 2. Схема эпигенетических районов Европы.

период эпигенетические движения земной коры имели зональное распределение на европейском континенте, именно, они располагались широтными зонами. В этом зональном расположении эпигенетических движений скрывается, по нашему мнению, не отмеченная до сего времени основная закономерность этих движений.

## VI.

Каким механизмом создается эта основная закономерность?

В основу механического объяснения хода дел в этой области в Европе в четвертичное время мы можем положить влияние нагрузки и разгрузки северных областей под влиянием веса, давившего на них сверху материкового льда. Нагрузка севера льдом сопровождала эпоху оледенения; прекращение оледенения вызвало и прекращение

нагрузки. Вытекавшая отсюда последовательность событий была именно та, которая наблюдалась в действительности, что говорит в пользу реальности выдвигаемого механизма.

Как известно, еще до третичного времени северные части нашего континента начали подниматься, и в третичное время они поднялись настолько высоко, что были свободны от покрытия морями того времени, которые занимали, таким образом, лишь юг и средние части континента. В четвертичное время эти северные районы продолжали подниматься и покрылись вследствие своей высоты и географического положения континентальными льдами. Это вызвало коренную перемену положения. Под влиянием тяжести льда в северной части континента, на нем нарушилось равновесие и северные области начали опускаться (Севастос, А. П. Нифантов, Безгаузен и др.). Есть полное основание думать, что происходившее в течение ледникового времени поднятие южной зоны, вызвавшее образование средиземноморских террас, явилось прямым следствием и компенсацией этого опускания севера. Это понятно: на основании принципов изостазии, если известный участок земной коры по той или иной причине поднимается, то, как компенсация этому, где-то в другом месте должен быть участок, опускающийся. В данном случае опускание северной полосы под влиянием давления льда вызвало поднятие южной зоны континента, которое и привело к образованию террас, описанных Депере и его сторонниками. В действительности они, как мы видели, создались в ледниковое время. Позже, когда ледниковый покров стал сокращаться, ослабилась, естественно, и давившая на северную полосу нагрузка; тогда эта полоса начала всплывать и стали создаваться террасы на севере; их образование относится, таким образом, к послеледниковому времени.

Мы видим, что объяснение, примененное нами для объяснения событий четвертичного времени, как-раз приводит к тому их ходу, который был фактически констатирован. Думается, что это подтверждает правильность принятых объяснений хода событий.

Итак, движущим активным фактором, лежащим в основе движения частей земной коры, являлся ледник и его изменения в течение четвертичного времени. При этих условиях совершенно понятно,

что эти движения были зональными. Они естественно должны быть так же зональны, как зональны порожденные ледником же наши ландшафты, как зональны наши климаты, как зональны наши зоологические и ботанические районы, точно так же определяемые былым существованием и положением того же ледника.

## VII.

Промежуточную зону при большем углублении в вопросе, вероятно, можно расчленить на более дробные зоны, вероятно две — зону периферического оледенения и внеледниковую, переходную (см. на рис. 2 зону периферических оледенений и переходную) и пр.; мы на этой детали останавливаться не будем. Во всяком случае, общей тенденцией всей промежуточной полосы в целом, в противоположность зоне центрального оледенения, в ледниковое время было некоторое поднятие, тормозившиеся вследствие частичной нагрузки периферическими ледниковыми потоками. По указанной причине, тенденция поднятия полностью не могла выявиться; в результате, если поднятие происходило везде, то было незначительно, а в большинстве случаев оно имело не везде, а осуществлялось отдельными участками. В связи с положением этой зоны между зонами средиземноморской (см. на рис. 2) и центрального оледенения (см. там-же) находятся своеобразные особенности этой полосы в смысле стока вод: он был затруднен, и в силу этого на реках имели тенденцию образовываться застойные озера. Такое положение констатировано в разные моменты оледенения для немецких рек: Вислы (Торнквист, Маас и др.), Сана (Лимановский, Я. Самсонович), Зап. Буга (Лимановский, Самсонович), Припяти (В. Д. Ласкарев), Днепра (Д. Н. Соболев, Б. Л. Личков). Существование этих древних озер представляет характерную черту рассматриваемой средневропейской зоны.

На реках, впадающих в северные моря, происхождение этих озер находит свое объяснение в том подпоре вод, который реки испытывали в ледниковое время со стороны льда. Однако, такие же расширенные озеровидные долины мы находим на реках, течение которых было направлено на юг. Здесь это явление объясняется подъемом южной суши в ледниковую эпоху, в то время как северная суша опускалась или занимала стационарный уровень. В результате такого

положения тоже возникал подпор воды и создавались застойные озера.

В этой же средней полосе европейского континента в четвертичное время происходили дислокации, иногда довольно интенсивные, связанные, по видимому, с нарушениями равновесия, зависящими от изменений ледниковой нагрузки. Такие дислокации констатированы: около Влоцлавска, в восточной Пруссии, у Канева, в Астраханском Заволжье и пр. Любопытно, что район этих дислокаций совпадает, в общем, территориально с полосой древних герцинских складок, но это — совпадение случайное — не говорит вовсе о совпадении глубоких тектонических движений, а зависит от приблизительного совпадения южной границы оледенения с северной границей герцинских дислокаций. На самом деле, причины этих четвертичных дислокаций и древней герцинской — совершенно разные.

Отметим еще, что вокруг района центрального оледенения Европы очень отчетливо обрисовывается изменчивость, окаймляющая Фенно-Скандинавский щит (см. на карте Европы „области неглубоких опусканий“). В грубых чертах положение этой низменности, тянущейся от Белого моря к Балтийскому и дальше через территорию Балтийского и Немецкого морей к Атлантическому океану, — параллельно границам всех оледенений и почти совпадает с оледенением вюрмской эпохи (см. нашу карту Европы). Таким образом, в основных чертах своих эта впадина также имеет генезис, связанный с зонами, хотя она их отчасти нарушает. Возникла она в гибкой и податливой зоне осадочных пород, на юг от неподвижной глыбы архея, и это естественно, раз этот прогиб является следствием нарушения нагрузки и разгрузки континента, созданных ледником.

Другая такая же полоса прогиба проходит южнее, связывая Обскую губу через Западно-Сибирскую низменность и Прикаспийские степи с районом Черного моря. Это — Обско-Черноморское понижение, параллельное в грубых чертах Балтийско-Беломорскому (см. ту же карту на рис. 2).

## VIII.

Мы ограничили пока принцип зональности Европой. Однако, из Европы те же зональные полосы должны продолжаться, с одной стороны, на запад в Северную Америку, с другой, на восток в Азию (см. прилагаемую карту полушарий на рис. 3). Так оно в действительности и есть, как

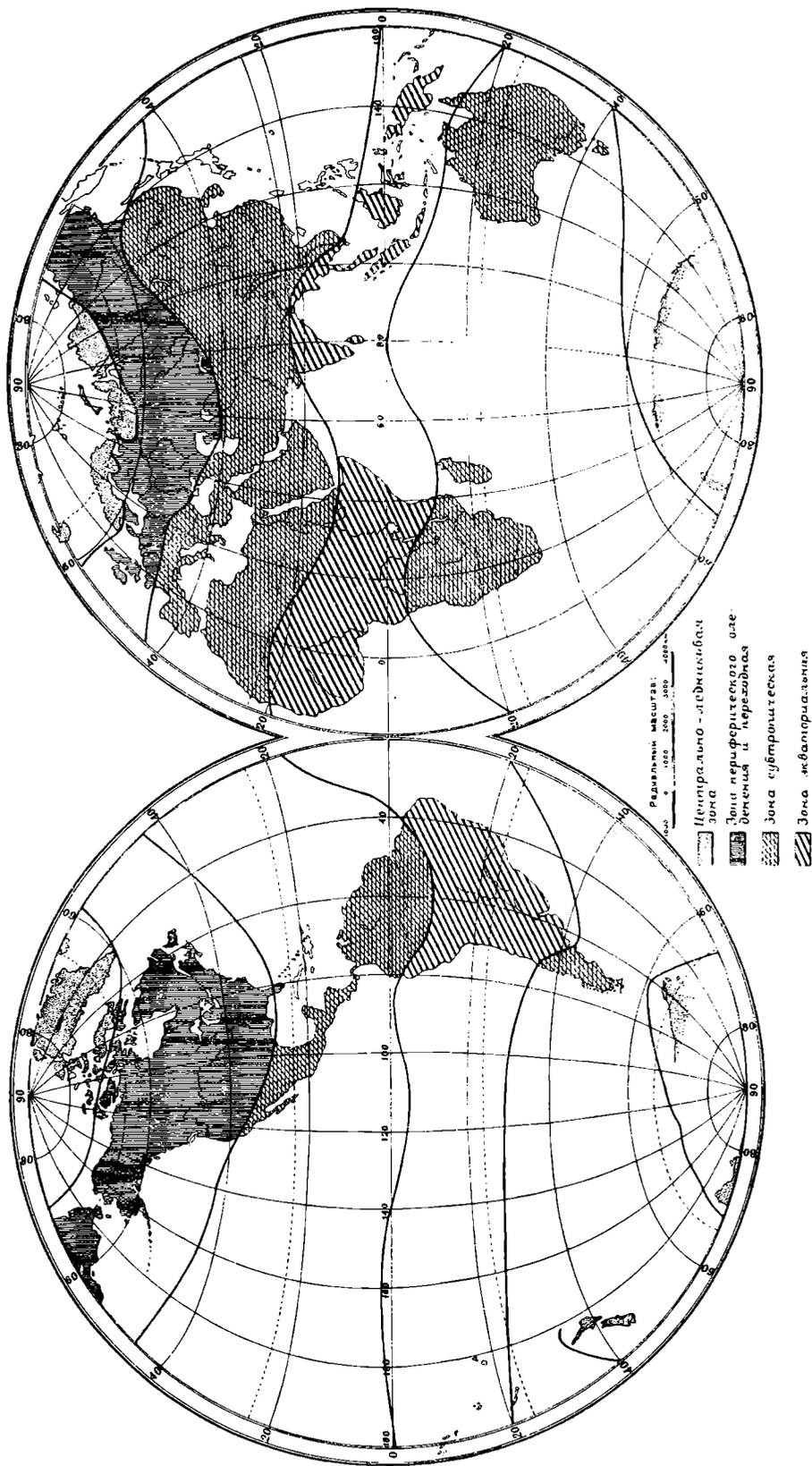


Рис. 3. Схема зон эпигенетических движений земного шара.

мы дальше в этом убедимся. Однако, в направлении и ширине каждой из широтных зон имеются, по сравнению с Европой, известные отклонения. В общем, в связи с тем, что самый факт существования зон зависит от ледника и производимой им нагрузки, зоны вытягиваются более или менее параллельно границе ледника. Поскольку же последняя, если ее проследить на всем северном полушарии, не совпадает с параллелями, а нередко от них сильно отклоняется, постольку и зоны эпирогенетических поднятий и опусканий обнаруживают те же отклонения. На карте С. Америки, напр., они с востока на запад поднимаются все выше и выше вверх; точно такое же отклонение к северу имеет здесь и ледниковая граница. Напротив, в Азии, в связи с тем, что материковые ледниковые отложения обнаружены в ней только на крайнем севере и в силу этого отклонение границы оледенения на север увеличивается к востоку, в этом же направлении смещаются и эпирогенетические зоны. Как-бы то ни было, закон зональности все-же имеет силу для всех трех континентов северного полушария, что мы в дальнейшем покажем. Пойдем далее. Если закону зональности подчинено все северное полушарие, то нет оснований из подчинения ему исключать полушарие южное. Здесь могут быть какие-нибудь частные отклонения в направлении зон и их ширине, но общий принцип должен сохранять свою силу. Возможно впрочем, что, в связи со слабым развитием континентальности на юге нашей планеты, черты выявления зональности будут гораздо менее четкими. Во всяком случае, с логической точки зрения будет совершенно естественным предположить, что закон зональности вековых опусканий и поднятий имеет силу для всего земного шара в целом.

Сделаем из этого положения все вытекающие из него выводы.

Если правилен принцип зональности, то зоны, о которых идет речь, должны опоясывать земной шар в северном полушарии и повторяться в южном. В этом применении правильнее будет зону, которую мы до сих пор называли средиземноморской, именовать субтропической, оставляя за остальными зонами их прежние наименования. Отметим еще одно важное логическое следствие из предыдущего.

Если есть две субтропические зоны, обладающие в обоих полушариях более или менее одинаковыми чертами и не доходящие далеко до экватора, то, оче-

видно, между ними должна находиться еще одна, на этот раз непарная зона — экваториальная, от них отличающаяся.

Схема распределения эпирогенетических зон на земном шаре, на основании изложенного выше, рисуется нам в таком виде: три парные эпирогенетические зоны, следующие от полюсов к экватору в каждом полушарии, и около последнего одна зона — непарная (рис. 3).

Проследим теперь на фактах, действительно ли это представление об эпирогенетических зонах земной поверхности правильно.

Зона центрального оледенения (рис. 3) в северном полушарии охватывает в С. Америке Гренландию, острова Полярного архипелага и, вероятно, оба берега Гудзонова залива. Здесь еще и в настоящее время происходит поднятие и имеется до четырех ярусов террас (Эд. Зюсс). В Европе мы с этой зоной уже познакомились. Остается Азия. Повидимому, к этой зоне относятся территории, мало еще изученные, на самом севере континента между Обью и Енисеем и далее за Леной от севера континента почти до Верхоянского хребта, а также Ново-Сибирские острова. Есть основания думать, что вся эта территория поднимается.

В южном полушарии к этой зоне относятся Антарктида и, возможно, Новая Зеландия с ее многочисленными террасами и признаками поднятий (рис. 3).

Переходим к промежуточной зоне (на рис. 3 — „зона периферического оледенения и переходная“). В северном полушарии она выражена четко как в Европе, так в С. Америке и Азии; что касается южного полушария, то здесь, вследствие океанического характера его, этой зоны нет: она приходится как-раз на территории, занятые морем.

Переходим к обеим субтропическим зонам (рис. 3). Они очерчиваются на всех континентах обоих полушарий очень отчетливо. Мы познакомились с субтропической зоной в районе Европы и видели, что она характеризуется здесь признаками поднятия, происшедшего в ледниковое время. Современного поднятия здесь не происходит.

Кольцо северной субтропической зоны намечается в следующем виде. В Европе, как мы видели, оно проходит довольно широкой полосой, захватывая район Средиземного моря. На юге эта зона простирается довольно далеко в Африку, включая в себя всю Сахару. Отсюда эта зона продолжается на восток в Азию

через Аравию, Малую Азию, Персию, Туркестан, Монголию, Прибайкалье, Китай к берегам Тихого океана. Во всей этой полосе имеются всюду в виде террас очень ясные признаки древних поднятий. Интересно, что как северная, так и южная граница этой области в пределах Азии принимают несколько уклоняющиеся к северо-востоку направления, что вполне согласуется с таким же направлением границы оледенения на этом континенте. Эта зона продолжается и в Америках, где к ней относится район от Калифорнии — Колорадо — Техаса на севере и до долины Амазонки на юге включительно.

Во всей этой полосе признаков новых поднятий в виде послеледниковых террас нет, а имеются, напротив, относящиеся к этому времени частичные опускания. Сюда следует отнести: опускания в районе Кантона, Тонкина и в Кохинхине, опускания северного берега Африки между Триполи и Египтом; вероятно, также опускание района долины Амазонки.

Аналогичная субтропическая зона в южном полушарии отмечена опусканиями еще более интенсивными. На континенте южной Америки сюда относится вся часть континента на юг от Атакамы, где имеются достаточно ясные признаки древних поднятий. К этой же зоне относится южная часть Африки с Калахари в центре, а также Мадагаскар и, наконец, Австралия. Все эти области сейчас интенсивно опускаются. На реках Мадагаскара отчетливо выражены лиманы; восточные берега Африки у Килоа и Занзибара опускаются; наконец, на западе Африки река Конго продолжается под морскими водами на глубину до 2.000 метров на расстоянии около 130 километров от берега.

Переходим к последнему, незазановому еще нами континенту в южном полушарии — Австралии. Она сейчас целиком, за исключением Йоркского полуострова, опускается (рис. 3). Определенная зональная область с опускательным характером выражена здесь, таким образом, довольно отчетливо.

Любопытно, что при сопоставлении северной и южной субтропических зон бросается в глаза некоторая их взаимная несимметричность, сказывающаяся в том, что в послеледниковое время южная из этих зон целиком опустилась, в северной же можно отметить лишь отдельные, частичные опускания. Думается, что это стоит в связи со следующим.

Южная зона находится среди океанического полушария, северная же — территориально совпадает с полосой распространения дислокаций альпийского возраста. Возможно, что именно не вполне закончившиеся движения в этой зоне складок являются причиной того, что опускания не получили здесь такого большого развития, как на юге. Есть основания думать, что вообще и для эпигенетических движений так же, как для почв, растительности, климата и пр., горы являются интразональным элементом, нарушающим и искажающим широкие зональные полосы.

Переходим теперь к экваториальной зоне, расположенной между двумя очерченными нами тропическими зонами. Оказывается, что, подобно обоим зонам центрального оледенения, эта полоса обрисовывается очень отчетливо как полоса своеобразного геоморфологического строения. Ее особенность заключается в том, что, в противоположность обоим субтропическим зонам, зона экваториальная характеризуется поднятиями, относящимися к нынешнему моменту геологической истории. К этой зоне относятся: северное и западное побережья Новой Гвинеи, Гебриды, Соломоновы острова, Новая Каледония, о-ва Фиджи, Тонга, Уединения, Йоркский полуостров Австралии, остров Суматра, восточная окраина Явы, далее — берега Бирмы, Аракана, долины Ирравади, Цейлон. В Африке очень четкие признаки поднятий проявляют самый север Мадагаскара и берега между Мозамбиком и Момбасом на восточном побережье; на западном эти признаки мало изучены. В южной Америке определенные признаки поднятий имеются в Чили, Перу, Бразилии и Аргентине. Таким образом, эта зона очерчена очень определенно, и существование ее сомнению не подлежит.

Подведем теперь итоги данным предыдущего изложения по вопросу о зонах вековых поднятий и опусканий и их распределении на земном шаре. Приведенные выше данные с полной определенностью показывают, что, действительно, принцип зональности, который отчетливо обнаружился при освещении распределения районов поднятий и опусканий в ледниковое и послеледниковое время на территории Европы, может быть с полным основанием применен для освещения более широких зон, охватывающих кольцо весь земной шар. Иными словами, это значит, что очень значительная часть

эпирогенетических движений вообще зональна. Иначе и не может быть. Дело в том, что движения эти, как мы видели, теснейшим образом связаны с оледенениями полярных стран и меняются, в первую очередь, в зависимости от изменений нагрузки и разгрузки континентальных площадей ледяными массами. Поскольку континентальные ледники в условиях нашей планеты представляют собою зональ-

ное образование, постольку ясно, что эпирогенетические движения действительно тоже должны подчиняться закону зональности, который, таким образом, имеет еще более широкое распространение, чем думали. Исключение из этого правила — интразональные образования — представляют только те эпирогенетические движения в горных цепях, которые составляют продолжение орогенезиса.

## Каменный уголь как сырье в современной химической промышленности.

Н. А. Орлов.

За последние 10—15 лет в деле утилизации каменного угля, как химического сырья, наблюдается новое, в высшей степени своеобразное и многообещающее направление. В то время как до наступления указанного периода в течение целого столетия химическая утилизация угля находилась в тесной связи с газовой и коксовой промышленностями и каменноугольный деготь (смола, образующаяся при сухой перегонке угля при переработке его на светильный газ или кокс) являлся единственным источником для получения многих технически важных продуктов, теперь для получения отчасти тех же и даже многих иных веществ ведут пути более близкие и непосредственные и потому более экономичные.

Уже в прошлом столетии самое вещество ископаемых углей нередко бывало предметом научного исследования. Однако, в большинстве случаев дело сводилось к определению теплотворной способности угля, его спекаемости и некоторым иным простейшим испытаниям, так как каменный уголь имел, да еще и долго будет иметь, значение, главным образом, как горючий материал; немногих процентов мировой добычи каменного угля совершенно достаточно, чтобы вполне покрыть потребность в тех продуктах, приготовление которых из угля полезно и необходимо. В настоящее время открывающиеся широкие перспективы в деле химической переработки угля делают необходимым возможно детальное изучение самой природы этого ископаемого.

Не имея возможности касаться здесь вопроса о происхождении каменных углей, все же необходимо сказать несколько слов о том, что же, согласно современ-

ным воззрениям, представляют собою с химической стороны ископаемые угли и какие признаки для них всех являются характерными и общими. Проще всего будет дать отрицательное определение: ни бурые, ни каменные угли не представляют собою элементарного углерода и не содержат такового в сколько-нибудь значительных количествах. Доказательством этого положения может служить хотя-бы то, что все эти угли не проводят электричества, в противоположность черному, аморфному углероду и графиту. Далее, все виды ископаемых углей, даже наиболее богатые углеродом, суть смеси углеродистых соединений, содержащие водород, кислород, азот и серу. Ни один природный уголь не состоит из какого-либо однородного химического соединения. С другой стороны, возможно, что все угли содержат известные количества однородных и близких друг к другу соединений, происходящих из молекул тех веществ, которые содержались в различных растениях, давших начало углю. Так, в угле находятся вещества, обязанные своим происхождением древесине, другие имеют своими предками жиры, смолы и азотистые и сернистые соединения. Первые носят название гуминовых веществ угля, вторые — его битумов.

Уже микроскопическое исследование угля указывает на образование его из растительного материала; спорным оставался долгое время вопрос, которая из главных составных частей древесины, лигнин или целлюлоза, послужили для образования угля. Почвоведом давно известен тот факт, что по мере гниения древесины происходит обогащение ее углеродом, в то время как количество

кислорода уменьшается. Новейшие опыты Брая и Эндрюса могут считаться решающими в этом споре. Оказалось, что при гниении образцов древесины с точно определенным содержанием лигнина и целлюлозы, эта последняя уже через 3 года совершенно разрушается и исчезает, тогда как лигнин показывает гораздо большую сопротивляемость биохимическим воздействиям и подвергается в условиях опыта лишь незначительным изменениям. Что при образовании каменного угля известную роль играют биологические процессы, в этом теперь сомневаться не приходится, а близость химической структуры лигнина к таковой же гумусовых веществ делает гипотезу Фишера-Шрадера, о превращении лигнина в эти продукты, весьма вероятную.

Строение лигнина так же, как и гумусовых веществ, в точности пока не известно<sup>1</sup>; несомненна, однако, их циклическая природа, т. е. близость как раз ко всем тем веществам, которые содержатся в каменноугольном дегте.

Таким образом, прежнее представление, что уголь образовался из клетчатки, оказывается поколебленным, ибо лишь путем известных натяжек может быть объяснено получение из целлюлозы (соединения не ароматического, т. е. вещества совершенно другой химической структуры) вышеназванных веществ.

Только что высказанная точка зрения делает также понятным все возрастающее содержание углерода сообразно с возрастом угля. Процесс отщепления углекислоты, воды и метана от циклических молекул гуминовых веществ под влиянием повышенной температуры, которой подвергается пласт углеобразующего материала в недрах земли, ведет к обогащению его углеродом, так как указанные летучие соединения образуются из боковых цепей, и их удаление влечет за собою более тесное сближение богатых углеродом циклов в молекулах того вещества, из которого образуется каменный уголь.

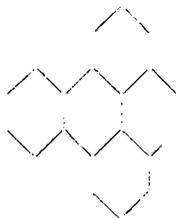
Итак, микроструктура угля говорит за образование его из растений, а биологические опыты показывают, что главная

роль принадлежит здесь лигнину, циклическая структура которого сохраняется и в гуминовом веществе угля. Методы химического исследования подтверждают последнее. Путем осторожного окисления из всех углей, природных гуминовых кислот и лигнина были получены разнообразнейшие бензол-карбоновые кислоты. Также и при присоединении водорода, те же исходные продукты дали ароматические, гидроароматические<sup>1</sup> углеводороды и фенолы<sup>2</sup>.

Вот в схематическом виде состояние вопроса о природе угля в настоящее время. Далекое от совершенства и полноты оно все же позволяет с большей ясностью представить себе те процессы, которыми пользуются в настоящее время при химической переработке каменного угля. Сухая перегонка каменного угля, с целью ли добывания из него кокса или светильного газа, — процесс общеизвестный и процесс чрезвычайно грубый. Исходный уголь и образующиеся из него продукты подвергаются действию такой высокой температуры (1000—1200°), при которой идут разнообразнейшие реакции разложения и синтеза, и какое-либо вмешательство в эти сложные процессы не в нашей воле. Гораздо более деликатную операцию представляет собою перегонка угля в разреженном пространстве — вакууме — или при низких температурах.

В видах исследования сущности и строения вещества угля, среди прочих методов уже давно изучался метод экстрагирования углей различными растворителями. Этот метод обработки имел целью изолировать вещества угля в неизменном состоянии. Однако, опыты показали, что таким путем невозможно перевести в раствор сколько-нибудь значительное количество угля, и таким образом большая часть его ускользала от изучения. Так как опыты экстрагирования показали наличность в угле гидроароматических соединений — веществ, подвергающихся большим изменениям при обычной перегонке каменного угля при высоких температурах, — то Пикте в Швейцарии и Уиллер в Англии попробовали производить перегонку угля в условиях более

<sup>1</sup> Напр., Шраут предполагает углеродный скелет лигнина построенным по такому плану:



<sup>1</sup> Углеводороды, содержащие замкнутую цепь углеродных атомов: первые — общей формулы  $C_nH_{2n-6}$ , напр. бензол, вторые —  $C_nH_{2n}$ , разнообразную смесь которых представляет, напр., русский бензин.

<sup>2</sup> Соединение, получающееся при замене 1 водородного атома ароматических углеводородов на гидроксил, напр.  $C_6H_5OH$  (так назыв. карболовая кислота — простейший фенол).

нежных. Естественно было обратиться к перегонке под уменьшенным давлением, что позволяет, как известно, применять температуры более низкие.

Оказалось, что выход смолы („вакуум смолы“, как ее теперь называют) получался больший, чем при обычной перегонке, и состав ее существенно отличался от такового коксового или газового дегтя. Вскоре выяснилось, что и без вакуума можно получить подобные же продукты, если производить перегонку при более низких, чем это обычно практикуется, температурах. Если вести операцию между 450—550°, то продукты ее резко отличаются от получаемых при коксовании. Для первичного газа характерно значительное содержание метана и незначительное — водорода. Хотя первичного газа образуется много меньше, чем светильного газа (около  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{4}$ ), зато теплотворная способность его почти в 2 раза больше. Первичная смола совершенно не похожа на коксовую или газовую, и углеводороды ее близки нефтям. Выход ее, в зависимости от сорта угля, равняется 10—20%. Помимо гидроароматических углеводородов, первичная смола содержит еще парафин и значительные количества фенолов. Углеводороды после соответствующей обработки дают бензин, горючие и смазочные масла. Это обстоятельство является важным стимулом в деле развития перегонки угля при низких температурах, особенно для стран бедных нефтью. Малоценные фенолы, после выделения, легко превращаются в соответствующие углеводороды путем восстановления водородом при возвышенной температуре.

Третьим продуктом такой обработки угля является полукок, еще содержащий известное количество летучих веществ и азотистых соединений. Слишком хрупкий такой полукок непригоден для металлургических целей, и вопрос об его рациональной утилизации еще не вполне разрешен.

Значительно полнее используется уголь методом Бергиуса. Около 60 лет тому назад Бертоло показал, что при действии сильного восстановителя (т.-е. вещества, способного легко отдавать свой водород) — иодистого водорода — на углистые вещества образуются жидкие, маслообразные продукты. Так, каменный уголь, дававший при сухой перегонке около 4—5% смолы, после указанной обработки дал 60% жидкости, похожей на нефть. По-

добные же результаты получились и с деревом. Замечательно, что из древесного угля получают такие же углеводороды, как из дерева. Это доказывает, что даже при такой жестокой реакции, как обугливание, химическая структура самой основы дерева разрушается не вполне. Процесс этот можно толковать таким образом, что иодистый водород удаляет с образованием воды все или почти все кислородные атомы, содержащиеся в исходном материале в виде кислородных и гидроксильных соединений. Образующиеся при этом углеводородные остатки могут перегруппировываться или гидрироваться с образованием новых углеводородов.

В начале текущего столетия появились работы Ипатьева о применении водорода под высоким давлением для целей каталитического гидрирования<sup>1</sup> разнообразных органических соединений. А в 1913 году Бергиус и Билльвилер применили водород под давлением и при t 400—500° для гидрирования и такой сложной смеси органических веществ, как каменный уголь. Результатом этого воздействия является смесь жидких продуктов, в которые обращается почти весь уголь. Таким образом, по крайней мере с внешней стороны, получается то же, что и в опытах Бертоло. Повидимому, и химия процесса имеет много общего. При высокой температуре опытов крупные молекулы сложных веществ, заключающихся в каменном угле, расщепляются на более мелкие; образующиеся при этом свободные валентности насыщаются водородом, и, таким образом, процесс теплового распада в присутствии водорода ведет к тому, что твердые высокомолекулярные вещества, по мере упрощения молекул, превращаются в жидкие. Температура во время процесса поддерживается такая, чтобы не происходило полного распада молекул, а лишь их, так сказать, разрыхление. В этом отношении большую помощь могут оказать катализаторы, понижающие температуру диссоциации. Хотя Бергиус и считает, что в его способе реакция идет без участия катализаторов, но очевидно, что каталитическое действие могут оказывать и стенки сосудов, и зольные элементы угля, и, главным образом, та окись железа, которая прибавляется к углю с целью связать сернистые соединения. В новейшей патентной литературе есть и прямые ука-

<sup>1</sup> Присоединения водорода.

зания на применение катализаторов, позволяющих работать при температурах еще более низких. В этих случаях химизм процесса несколько отличен от процессов при обычной бергинизации. Можно принять, что при такой низкой температуре водород действует одновременно как на гуминовую, так и на битумовую части угля.

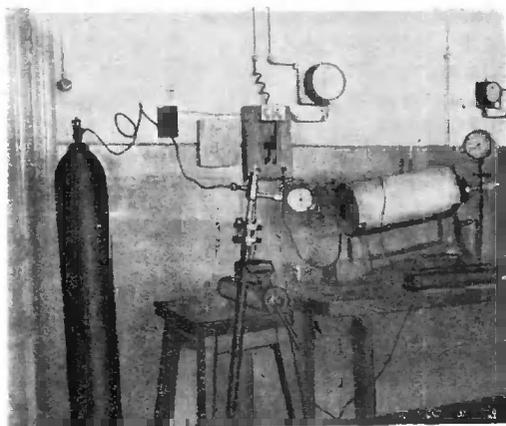
При работе же выше  $300^{\circ}$ , т.-е. около  $450-500^{\circ}$ , первоначально имеют место процессы подобные тем, что происходят при перегонке угля при низких температурах, т.-е. образуется первичная смола и полукоксы, которые гидрируются затем водородом. Возможность обращения полукокса в масла доказана прямыми опытами. Буроугольный полукоксы, совершенно не выделявший смолы при нагревании, после обработки водородом образовал жидкую смесь разнообразнейших углеводородов и фенолов. Чрезвычайно интересны опыты Ф. Фишера и его сотрудников над гидрированием углей в присутствии солей муравьиной кислоты. При совместном действии на уголь раствора углекислой щелочи и окиси углерода образуется муравьиная соль, которая, разлагаясь при высокой температуре, дает водород, необходимый для гидрирования.

Так или иначе, во всех случаях бергинизации образуется масло, очень близко напоминающее нефть, но содержащее наряду с углеводородами еще и примесь фенолов.

Для объяснения самой сущности происходящих при „бергинизации“ процессов большое значение имеют опыты по пирогенетическому расщеплению индивидуальных соединений под давлением водорода. Эти опыты, которые производит в настоящее время А. Клинг в Париже, а также исследования, ведущиеся в Химическом Институте Всесоюзной Академии Наук, показывают, что вещества, чрезвычайно прочные по отношению к разнообразным химическим реагентам и к высокой температуре, теряют свою устойчивость в присутствии катализаторов и при действии сжатого водорода при температурах сравнительно очень невысоких,— в  $420-480^{\circ}$ . Сложные, твердые ароматические углеводороды, как нафталин, фенантрен, аценафтен, антрацен, дифенил и др., постепенно превращаются в более простые, и конечным результатом такого упрощения всегда оказывается бензол. Гидроксильные (фенолы) и азотистые (анилин, хинилин) производные теряют кислород в виде

воды, азот в виде аммиака и тоже переходят в углеводороды; кислоты с потерей карбоксила дают соответствующие углеводороды. Такие малоценные смеси, как сольвентнафта и тяжелое каменноугольное масло, после обработки водородом образуют новые ценные продукты — бензол, толуол, нафталин и пр., причем, по желанию изменяя продолжительность и температуру опытов, можно останавливать реакцию в той или иной фазе.

То обстоятельство, что уголь представляет собою сложную смесь высокомолекулярных соединений, делает понятным невозможность получения из него



Бомба Ипатьева — прибор для изучения химических реакций под давлением и при высоких температурах в Химич. Ин-те Академии Наук. Слево — баллон с водородом, из которого газ поступает в заряжаемую бомбу, зажатую в тиски. Направо — электрическая печь с вложенной в нее другой бомбой.

какого-либо однородного продукта ни при перегонке угля при низких температурах, ни при бергинизации.

Так как главная цель такого облагораживания угля лежит в превращении его в жидкое топливо, то эта неоднородность продуктов часто не имеет большого значения. В тех же случаях, когда требуется вполне однородный продукт, указанные способы расщепления углей не ведут к цели.

Гораздо более благоприятно обстоит дело на пути химического синтеза, и как раз уголь дает возможность получить из него с величайшей легкостью главный исходный материал, именно, окись углерода. Так как одновременно с окисью углерода необходим и водород, то нет надобности получать их порознь. При пропускании водяного пара над накали-

ным коксом образуется известный водяной газ — смесь равных объемов окиси углерода и водорода. В области такой газификации кокса достигнуты крупные успехи и не только путем усовершенствования конструкции газогенераторов, но и путем прибавки к коксу разнообразных веществ, облегчающих течение реакции  $C + H_2O = CO + H_2$ . Далее, если для какой-либо синтетической реакции необходим избыток водорода, то достаточно к водяному газу прибавить паров воды и полученную смесь пропустить над катализатором. Происходит реакция окисления окиси углерода в уголекислоту  $CO + H_2O = H_2 + CO_2$ , которая затем поглощается под давлением водою и, таким образом, отмывается от водорода. Несмотря на легкую доступность, окись углерода в течение долгого времени не находила себе сколько-нибудь значительного применения для целей синтеза. В 1855 г. Бергто наблюдал образование муравьиной кислоты при действии окиси углерода на щелочи, но лишь в 1902 г. Сабатье удалось каталитически восстановить окись углерода до метана. Получение же из окиси углерода жидких продуктов есть достижение последних 5 — 7 лет.

Попытки синтеза метилового спирта из окиси углерода и водорода под давлением были начаты еще в 1913 г. Баденской анилиновой и содовой фабрикой, но до 1921 г. результаты их были неопределенны. В этом же году появилось сообщение Кальверта, получившего до 80% метилового спирта, и вскоре затем французский инженер Патар произвел опыты, легшие в основу его технического получения. По старым наблюдениям Ипатьева, метиловый спирт в присутствии катализаторов и под давлением при нагревании разлагается на окись углерода и водород, при чем реакция не доходит до конца. Этому распадению предшествует альдегидное разложение метилового спирта с образованием формальдегида, образующего уже дальше  $CO$  и  $H_2$ . Наилучшим катализатором альдегидного разложения спиртов служит окись цинка. Патару удалось осуществить обратный процесс  $CO + 2H_2 = CH_3OH$ <sup>1</sup>. Применив окись цинка

<sup>1</sup> Уравнение показывает, что реакция образования метилового спирта сопровождается значительным сокращением объема. В таких случаях увеличение давления всегда ведет к лучшим выходам, так же, напр., как в синтезе  $NH_3$  из элементов. (Правило Вант-Гоффа—Ле-Шателье).

с добавлением окиси кадмия, давление до 250 атм. и температуру в 400 — 420°, удалось полностью обратить смесь в метиловый спирт. Так, из 300 куб. метров водяного газа получается до 100 литров синтетического древесного спирта. Продукт отличается большой чистотой и не содержит совершенно ацетона. В дальнейшем выяснилось, что некоторые другие смеси катализаторов действуют еще лучше, например:  $ZnO + V_2O_5$  или  $CdO + Cr_2O_3$ . Аппаратура вся должна состоять из меди, и ни в коем случае не допускается употребление железных или никелевых частей, так как эти металлы разлагают метиловый спирт.

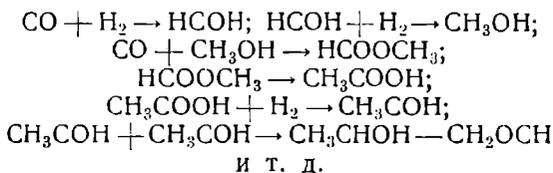
Уже в начале 1924 г. Баденская фабрика готовила этим способом до 20 тонн спирта в день. Было замечено, что если катализатор заключает в себе небольшие количества щелочей, то выход метилового спирта падает и в конденсате появляются высшие спирты, альдегиды и жидкие углеводороды. Подобрав подходящую смесь катализаторов, удалось получать, исходя из водяного газа, и высшие спирты, главным образом, бутиловый и амиловый. Выход того или иного спирта обуславливается также температурой и быстротой пропускания газов над контактной массой. К этому же времени (1923 — 1924 г.г.) относятся работы Фишера и Тропша. Путем чрезвычайно тщательных опытов над взаимодействием водорода и окиси углерода (или уголекислоты), в условиях высоких давлений и температуры 400—420°, в присутствии катализаторов (железные стружки и поташ) Фишер получил сложную смесь алкоголей, альдегидов, нетонов, кислот и эфиров, названную им синтолом. Дальнейшие исследования синтола привели к получению из него синтина; так был назван продукт, полученный при нагревании синтола в автоклаве при высокой температуре. Часть синтола обращалась при этом в газы, другая же образовала нерастворимое в воде масло, чрезвычайно близко напоминающее нефть. Этот процесс дал возможность Фишеру высказать некоторые новые соображения в пользу минеральной теории происхождения нефти, что, впрочем, всегда имело место при открытии простых синтезов различных углеводородов. Таковы попытки Сабатье объяснить происхождение нефти из ацетилена, Виньона, получившего ацетилен и метан из водяного газа и угля в присутствии извести, и др.

Как бы то ни было, метод Фишера, помимо интереса, который он представляет с точки зрения решения вопроса о генезисе нефти, имеет и чисто практическое значение. Опыты применения синтетических масел для двигателей внутреннего сгорания дали прекрасные результаты. Значительное количество синтетического древесного спирта перерабатывается дальше путем окисления на формальдегид. Однако, работы последних лет показали, что нет надобности исходить из древесного спирта. Та же смесь окиси углерода с водородом может быть превращена в формальдегид и непосредственно:  $\text{CO} + \text{H}_2 = \text{НСОН}$ . Этот процесс удалось осуществить уже в техническом масштабе, исходя из водяного газа и действуя на него такими катализаторами, как Al, Co, Mg и Fe, или даже просто пропуская его над глиной, асбестом или углем; в последних случаях необходимо участие водяных паров.

Вода с окисью углерода под давлением может образовывать муравьиную кислоту, как следует из работ 1921—23 годов; однако, и углекислота с водородом под давлением и в присутствии палладиевого или железного катализатора с примесью соды также образует муравьиную кислоту  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{НСООН}$ . Технически теперь муравьиная кислота готовится таким образом, что заставляют окись углерода действовать на известь под давлением. Образуется муравьинокальциевая соль; если же к извести прибавить сернонатриевой соли, то продуктом будет муравьинокислый натрий. При пропускании смеси паров метилового спирта с CO над окисью тория или титана при температуре около  $200^\circ$  или над углем при той же температуре, но при высоком давлении, получается муравьинометиловый эфир согласно уравнению  $\text{CO} + \text{CH}_3\text{OH} = \text{НСОСН}_3$ .

Что касается химизма вышеописанного образования из водяного газа таких сложных веществ, как высшие спирты, альдегиды, кетоны и проч., то пока приходится за недостаточностью опытного материала ограничиваться более или менее вероятными предположениями. Надо предполагать, что во всех описанных случаях первоначально происходит образование формальдегида; в таком случае, образование метилового спирта становится тоже понятным, так как такой переход экспериментально доказан. Уплотняясь, формальдегид может давать

целый ряд более сложных непредельных продуктов, которые, встречая в условиях опыта благоприятную обстановку для присоединения водорода, могут гидрироваться в насыщенные соединения. Существует старое наблюдение Любавина, по которому уксусноэтиловый эфир под влиянием извести образует масляную кислоту. Сложные эфиры муравьиной кислоты, как указано выше, образуются непосредственно из окиси углерода и соответствующего спирта. Тогда, по аналогии, из муравьинометилового эфира, например, можно ожидать образования уксусной кислоты, которая, восстанавливаясь водородом, дает начало ацетальдегиду. Представляя вещество с сильно развитой реакционной способностью, альдегид, путем различных конденсаций и последующих гидрирований и расщеплений, может дать начало очень большому количеству продуктов из разных классов органических соединений:



Если считать, что в растительном мире формальдегид является первым продуктом фотосинтеза, и дальнейший синтез веществ, заключающихся в растении, идет за его счет, то получается интересная аналогия между работой химика и работой живой клетки.

Совершенно иначе идут реакции синтезов из водяного газа, если работать при обыкновенном давлении и при температурах  $250-300^\circ$ . В 1926 г. Фишер и Тропш опубликовали свои работы о синтезе нефти без применения давления. В присутствии железного или кобальтового катализатора тщательно очищенный водяной газ образует при температуре около  $260^\circ$  газообразные, жидкие и твердые углеводороды. Если повышать температуру, то количество метана возрастает, образование же его гомологов отступает на задний план. При дальнейшем повышении температуры, наряду с образованием метана, происходит уже распад окиси углерода на уголь и углекислоту. Наоборот, при температуре ниже  $200^\circ$  не идет уже никакой реакции. Интересно, что присутствие сильных щелочей способствует образованию твердых парафинов, так что при известных условиях удается получить

из водяного газа парафин с т. пл. 110, содержащий не менее 70 углеродных атомов в молекуле. Если работать при средних давлениях, то получается смесь кислородсодержащих продуктов (синтол) с углеводородами. Что касается теории процесса, то, повидимому, дело сводится к тому, что катализатор отнимает от окиси углерода углерод и образует нестойкий карбид<sup>1</sup>, вступающий в реакцию с водородом, что сопровождается регенерацией металла. Исходя из водяного газа, конечным уравнением процесса будет  $3CO + 3H_2 = CO_2 + H_2O + 2CH_4$ <sup>2</sup>.

Последний продукт и будет более или менее тяжелым углеводородом. Газообразные продукты представляют собою смесь этана, пропана и бутана; жидкие же продукты путем разгонки дали фракции, соответствующие бензину и керосину. Продукты эти не содержат серы и ни в какой дальнейшей очистке не нуждаются. Не наблюдалось также образования и кислородсодержащих соединений; это обстоятельство говорит за правильность высказанного предположения о значении карбидов в этом синтезе. Если бы реакция шла через промежуточное образование формальдегида или метилового спирта, то в ее продуктах должны были бы находиться вещества, содержащие кислород.

Попутно в этих работах отчасти выяснилась и роль щелочных прибавок к катализаторам. Несомненно установлена их способность защищать контактное вещество от отравляющего действия, например, серы. Щелочной контакт позволяет работать с газовой смесью, не вполне освобожденной от тех веществ, которые в отсутствие щелочи быстро отравляют катализатор.

Размеры настоящей статьи не позволяют коснуться тех крупных достижений, которыми наука и техника обязана последнему десятилетию в области утилизации угля в виде ацетилена. В этом направлении разработаны замечательно изящные методы приготовления технически важных препаратов, как-то: этилового спирта, альдегида, уксусной кислоты и многих других. Карбид кальция служит необходимым звеном и в деле утилизации атмосферного азота по цианамидному методу. Газы, получающиеся при коксовании угля, также являются источником для получения ряда спиртов, что осуществляется улавливанием содержащихся в этих газах этилена, пропилена и др.

В заключении одной из своих речей профессор Франц Фишер, наиболее компетентный знаток химии угля в настоящее время, подводя итоги достигнутых в этой области результатов, высказывает уверенность, что недалеко то время, когда из угля будет не только добываться в широком масштабе жидкое топливо, но тот же водяной или калошниковый газ будет служить исходным материалом во многих областях промышленности, например, текстильной или каучуковой, которые обслуживаются пока продуктами растительными.

Дальнейшая разработка методов должна дать возможность и углекислоте занять наравне с окисью углерода место главного исходного сырья, и тогда не только уголь, но и наша атмосфера делается источником всевозможных синтетических продуктов, даже более разнообразных, чем те, которые готовит в своей лаборатории — растения — сама природа.

## Внутриклеточный симбиоз и его значение.

Проф. В. П. Поспелов.

Учение о клетке как элементарной составной части организма, давно уже оказывается недостаточным для объяснения ряда особенностей строения клетки и, еще более, происходящих в клетке физиологических процессов.

<sup>1</sup> Соединение металлов с углеродом, известный представитель которых есть, напр., карбид кальция  $CaC_2$ .

<sup>2</sup> Ради простоты дана схема образования испредельного, или нафтенового, углеводорода.

Сложное строение клетки ставит слишком большую грань между элементом живого организма и молекулой органического вещества, и требования монистического мировоззрения подсказывают необходимость разложения клетки животных и растений на более простые, первоначальные составные единицы.

Еще Геккель пытался выделить группу безъядерных неклеточных единиц — „цитод“, куда относились бактерии и сине-

зеленые водоросли. Б. М. Козопольский (1924) обозначает клетку цитод, в виду ее особого строения сравнительно с клеткой животных и растений, термином „биобласт“. К биобластам относятся, кроме бактерий и синезеленых водорослей, еще и дрожжи. Характерным для биобласта цитод является отсутствие оболоченных ядер и распределение ядерного вещества в теле цитод. В бактериях или близких к ним цитодах можно видеть первичных носителей жизни. Их способность к образованию колоний, погруженных в общую слизь, а также консорциев, т.-е. собраний из разнородных цитод, является очень характерной, и способ образования этих консорциев как-бы дает модели образования клеток высших существ. Особенно интересно то, что цитоды обладают также способностью входить в симбиоз с клетками высших существ, выполняя в них роль их органоидов.

Возникшее в последние десятилетия учение о внутриклеточном симбиозе цитод—микроорганизмов—и является ответом на давно ставившийся вопрос о составе клетки из более просто устроенных элементарных частей.

Еще Дарвин (1868) признавал клетку не элементом, а сложным образованием, состоящим из массы подобных бактериям элементов. Альтманн (1894), применяя специальную обработку животных тканей, обнаружил внутри клеток гранулы, которые он признавал за жизненные единицы, подобные бактериям.

Хотя учение Альтманна было встречено с недоверием, однако ряд исследований подтвердил наличие внутри клеток животных и растений особых мельчайших образований, то имеющих вид зерен, то соединяющихся в цепочки из зерен, то представляющихся в виде нитей. Эти образования—митохондрии (по Бенда), хондриосомы (по другим авторам)—оказались чрезвычайно распространены в животных и растительных клетках и особенно в развивающихся эмбриональных тканях, где на их счет оказались развивающимися специальные тканевые структуры, как, например, миофибриллы.

В то же время Рихардом Гертвигом и его учениками было развито учение о хромидиях, под которыми подразумевались зерна хроматина, выделяющиеся из ядра в плазму и, в одних случаях, дающие начало новым клеткам (генеративные хромидии), а в дру-

гих, —дающие начало секреторным и другим функциональным органеллам клетки (вегетативные хромидии).

Уже способность хондриосом к размножению внутри клетки путем деления, на что было указано Форё-Фремье, говорила за их самостоятельную роль внутри клетки и сближала их с бактериями. Кроме того, и ряд других свойств в частности специфическая окраска, по Бенда, свойственная не только митохондриям, но и бактериям,—являлся подтверждением близости природы митохондрий к бактериальной.

Но укоренившееся в науке учение о клетке как элементарной единице мешало видеть в митохондриях самостоятельные организмы, подобные бактериям, несмотря на сходство их внешнего вида и способность их к размножению. Напротив, клеточная теория заставляла и в бактериях признавать клетки, и в них пытались найти ядро и другие составные части типичной клетки.

Тем временем сделались известными факты и из области цитологии и из области микробиологии, которые определенно говорили в пользу внутриклеточного симбиоза бактерий и других микроорганизмов внутри как животных, так и растений. Еще в 1871 г. Ценковский нашел, что желтые хлорофиллоносные зерна у радиолярий способны существовать и по выделении их из клетки хозяина. В 80-х годах прошлого столетия было установлено, что хлорофиллоносные зерна, встречающиеся в клетках животных, представляют собой настоящие клетки с оболочкой, ядром и плазмой, с хроматофором и другими органеллами. Эти хлорофиллоносные симбионты животных клеток оказались, по Брандту, относящимися к двум группам водорослей: зоохлореллы с зеленым хроматофором, преимущественно живущие внутри пресноводных животных, и зооксантеллы с желтым или бурым хроматофором, живущие в морских животных. Некоторые виды зоохлорелл, симбиотирующих внутри клеток животных, могут быть отождествлены с определенными видами свободно живущих водорослей. Другие, как зоохлореллы ресничных червей, по выходе на свободу из тела животных, превращаются в формы, снабженные двумя жгутиками и глазком, относящиеся к хламидомонадам. С другой стороны, обитая внутри клетки хозяина часто в очень большом количестве, зоохлореллы и зооксантеллы играют

очевидную роль органелл клетки и, подобно хлорофилловым зернам растений, разлагают на свету углекислоту, снабжая кислородом своего хозяина.

В конце 80-х годов были открыты и первые случаи симбиоза бактерий внутри клеток насекомых. Блохман (1887) описал скопления бактерий внутри особых „вставочных“ клеток в жировом теле тараканов (*Blatta*, *Periplaneta*). Красильщик (1887) описал особых „биофитных“ бактерий у тлей, при чем с полной определенностью высказался за то, что присутствие этих бактерий в организме тлей не вызывает у них каких-либо патологических изменений. После этого Линдер (1895) нашел у червецов рода *Lesaniium* особые микроорганизмы, которые он отнес к дрожжам *Saccharomyces*. Берлезе в 1905 г. также описал дрожжевидный организм у червеца *Ceroplastes ruscii*. Но все эти случаи нахождения микроорганизмов у насекомых не привлекали внимания, так как считались одиноко стоящими курьезами.

В начале нынешнего столетия Шульц (1910) и Пьерантони (1910) описали сожителство в теле целого ряда насекомых и других животных скоплений микроорганизмов, относящихся в одних случаях к бактериям, а в других к дрожжам. Микроорганизмы в описанных случаях обитают внутри особых клеток, которые слагаются в крупные скопления в виде небольших опухолей, которые, по Шульцу, называются „мицетомой“. Тесная связь дрожжей и бактерий, живущих внутри мицетом, с организмом их хозяина, их оживленное размножение внутри клеток хозяина путем деления или почкования, их связь с выполнением клеткой определенных физиологических функций указывают на то, что в описываемых случаях симбиотирующие бактерии и дрожжи выполняют роль, обычно выполняемую органеллами клетки—хондриосомами.

Со времени открытия Шульца и Пьерантони, отношение к учению о симбиозе резко изменилось. Все более и более накопляющиеся случаи симбиоза бактерий и дрожжей внутри клеток животных и растений и очевидное замещение этими микроорганизмами роли хондриосом, в обитаемых ими клетках, заставили видеть в симбиозе новое, нормальное явление жизни, имеющее глубокий смысл. Под влиянием новых фактов Мевес (1918), известный обоснователь учения о мито-

хондриях в клетках животных, признал тождество симбиотирующих микроорганизмов с „митохондриями“. Еще ранее того Бовери (1883), основатель учения об индивидуальности хромосом, т.е. тех элементов, которые в определенном количестве, постоянном для данного вида, обособляются и распределяются поровну между дочерними ядрами в процессе кариокинетического деления, пришел к выводу, что клеточное ядро есть клубок бактерий, погруженных в слизь, подобно слизи, выделяемой колониями бактерий.

Мысль о микологическом происхождении ядер животных и растительных клеток была высказана К. Мережковским (1909), развившим теорию состава всего животного и растительного мира из двух плазм<sup>1</sup>: 1) микоплазмы, из которой образуются бактерии, грибы, синезеленые, а из симбионтов—хроматофоры клеток и хромиоли ядер, и 2) амебоплазмы, из которой состоит плазма животных и растительных клеток.

Микоплазма может жить без кислорода, отличается высоким содержанием фосфора и нуклеина, способностью к сильному уплотнению и в связи с тем большей выносливостью по отношению к действию высокой температуры (до 94°С); также вынослива она и по отношению к многим ядам, как синильная кислота, стрихнин, морфий. Микоплазма способна к усвоению азота из воздуха и к построению белка из минеральных веществ. Амебоплазма, наоборот, не может жить без кислорода, не выносит температуры выше 45—50°С, не способна вырабатывать белок из неорганических веществ, бедна фосфором, не содержит нуклеина; синильная кислота, морфий и стрихнин действуют на нее как сильнейшие яды. Особенно характерным является химический состав микоплазмы—именно обилие в ней фосфора, что является общим признаком грибов, бактерий и ядер остальных растений и животных. Известно, что обилие фосфора в ядре является выражением присутствия в нем нуклеопротеидов. Те же вещества обнаружены и у бактерий и у грибов. Наоборот, амебоплазма не содержит нуклеопротеидов и бедна фосфором.

<sup>1</sup> Микоплазма Мережковского не имеет ничего общего с микоплазмой Эриксона, т.е. тем слитым состоянием с плазмой семян злаков, в котором, по Эриксону, перезимовывают ржавчинные грибы с тем, чтобы весной вновь начать свое развитие.

Загадочным казалось Мережковскому высокое содержание фосфора в золе мышц, которые он относил к амебоплазме. Но последние исследования гистогенеза мышц (Моров, 1911; Усов, 1926) показывают, что развитие поперечнополосатых мышц идет на счет ядер клеток. Также общим признаком микоплазмы является ее способность к образованию ферментов. Этим свойством обладают бактерии, грибы, а среди высших растений и животных первоисточником энзимов являются ядра, т.е. тоже образования, относящиеся к микоплазме.

Таким образом, Мережковский близко подошел к той же теории состава ядер из бактерий (хромиоль), которую развил и Бовери.

Близкое отношение ядер животных клеток к симбиотирующим микроорганизмам всего более выясняется при явлениях эмбрионального развития тех животных, в тканях которых в настоящее время открыты симбионты. Очаги размножения симбионтов — „мицетоциты“ — были уже давно наблюдаемы эмбриологами, но, по сходству своего строения, по положению в эмбриональных тканях и по отношению их к ядерным краскам, мицетоциты принимались за клеточные ядра, а бактерии, дрожжи и другие симбиотирующие в них организмы принимались за хромидии. Интересные случаи такого смешения двух типов тканевых элементов известны из истории развития оболочниковых (Tunicata) и насекомых (Insecta).

Из оболочниковых в последнее время обратили на себя внимание светящиеся морские формы, относящиеся к роду *Rugosoma* и обладающие способностью ярко светиться в темноте. Органы свечения у этих животных расположены по бокам жаберного отдела глотки в виде двух округлых полей, образованных скоплением светящихся клеток (фотоцитов). Клетки эти не стоят в связи с нервной системой, и свечение вспыхивает и потухает в зависимости от прилива кислорода с кровяным потоком. Жулен, давший точное описание этих клеток, нашел в их плазме клубок извитых червеобразных телец. Строение этих телец напоминает строение ядер. В основе их лежит неокрашенная ядерными красками сетка, в переплетах которой располагаются красящиеся хромофильные зернышки. В виду этого автор принимает описанные им тельца за хромидии. Еще ранее А. О. Ковалевский считал эти же изви-

вающиеся тельца в плазме фотоцитов за ядра и всю клетку принимал за конгломерат клеток с небольшим количеством протоплазмы между извитыми ядрами. По исследованиям П. Бухнера (1914) и Пьерантони (1921), эти тельца в фотоцитах суть симбионты-бактерии, и свечение производится в результате их жизнедеятельности, как и свечение других светящихся бактерий. Таким образом, в фотоцитах пирозом мы встречаемся с случаем, где образования, описывавшиеся ранее как ядра или как хромидии, оказываются симбионтами-бактериями. Как авторы, принимавшие эти тельца за ядра, так и авторы, считающие их симбионтами, удостоверили наследственную передачу этих телец с развивающимся яйцом. По Ковалевскому и Жулену, переносчиками телец являются особые клетки, отделяющиеся от фолликулярного эпителия яйцевых трубок — так называемые к а л и н о ц и т ы (покровные клетки). Клетки эти отличаются от остальных фолликулярных клеток тем, что их ядро более интенсивно красится и в протоплазме их появляются красящиеся ядерными красками извитые тельца (хромидии). Такие клетки выклиниваются из фолликулярного эпителия и внедряются в плазму яйца. Здесь они внедряются между дробящимися клетками бластодермы, образуя сетку по границам, отделяющим одну клетку от другой. По Жулену, эти непосредственно перешедшие в яйцо от материнского организма клетки и дают начало фотоцитам. По Заленскому (1892) и Коротневу (1905), покровные клетки непосредственно не участвуют в построении клеток зародыша, а подвергаются дегенерации, получая вид тонкозернистой массы, и продукты их распада воспринимаются некоторыми соседними клетками бластодермы. Бухнер, основываясь на описании эмбрионального развития, данном Жуленом и Коротневым, видит в процессе образования телец в фолликулярных клетках и переходе их внутрь яйца приспособление к наследственной инфекции яйца симбиотирующими бактериями.

Пьерантони (1921), лично проследивший историю развития *Rugosoma*, сообщает подробности этой инфекции. По его данным, светящиеся бактерии, обитающие в виде червеобразных телец внутри фотоцитов, в период образования яиц в материнском организме начинают образовывать в своем теле споры в виде плотных, сильно красящихся телец внутри

своего тела. Эти споры выделяются из фотоцитов, с током крови передвигаются к фолликулярному эпителию и заражают отдельные его клетки. Зараженные клетки делятся прямым путем и отделяют эмбриональные фотоциты, или покровные клетки старых авторов. Внутри этих клеток на счет внедрившейся споры идет образование новых симбионтов (рис. 1). При дальнейшем

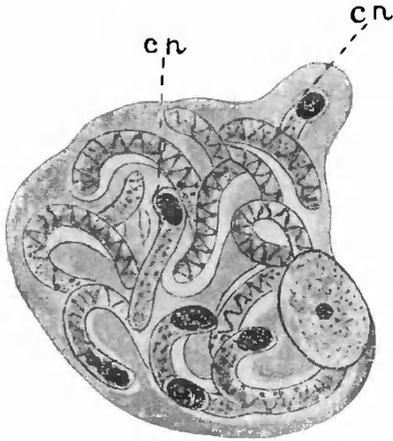


Рис. 1.  
Клетка светящегося органа *Pyrosoma* в период образования спор (сп.) внутри червеобразных симбионтов. По Пьерантони. Увел. 2100.

эмбриональном развитии покровные клетки распадаются и освобождают заключающиеся в них симбионты, которые и захватываются мезенхимными клетками зародыша, образующими клетки его светящихся органов (фотоциты). Таким образом, по Пьерантони, инфекция зародыша совершается сложным путем через посредство мельчайших частей симбионтов светящихся клеток, именно, посредством их спор. Роль ядра фолликулярных клеток в образовании этих симбионтов, как выделившихся из него хромидий, не подтвердилась исследованиями Пьерантони.

Процесс наследственной передачи инфекции симбионтами ясно прослежен у ряда насекомых, главным образом в подотряде *Hemiptera Homoptera*, а именно, у тлей, листоблошек, кокцид, алейродид и цикадид.

Здесь симбионты находятся внутри особых образований, отличающихся часто своим ярким цветом и описывавшихся ранее под именем ложного желтка. По современной номенклатуре, эти образования относятся к явственно обособленным мицетомам, состоящим из клеток-

мицетоцит, наполненных симбионтами. Весь мицетом обыкновенно бывает одет оболочкой и пронизывается густой сетью трахейных разветвлений.

Ложный желток у тлей (*Aphidae*) описывался еще старыми авторами (Гексли, Леббок, Бальбиани). По описанию Витлачила (1881), ложный желток у тлей состоит из двух тяжелей зеленого, бурого или желтого цвета, тянущихся по бокам брюшка от первого брюшного сегмента до пятого и соединяющихся на уровне шестого сегмента в непарный отдел, помещающийся под кишкой. Симбионты, наполняющие клетки мицетоцитов, представляют собой округлые тельца в 2—4 микрона в поперечнике. Шульц (1910) первый признал в этих тельцах дрожжи, наблюдал их почкование и получил их культуру. В том же году это было найдено и Пьерантони. По Шульцу, симбионты относятся к дрожжам *Schizosacharomycetes*. По Пекло (1912), они относятся к роду *Azotobacter*, наравне с которым они отличаются большим полиморфизмом при росте в культурах. Относительно способа наследственной передачи симбионтов ложного желтка в литературе имеются также же противоречивые данные, как и относительно симбионтов у пирозом. Бальбиани (1869) описал проникновение внутрь развивающегося зимнего яйца тлей особой клетки, отделяющейся от фолликулярного эпителия яичника. В дальнейшем, на месте проникновения этой клетки развивается „полярная масса“ зеленого цвета. По наблюдениям Витлачила (1884), на заднем полюсе яйца тлей в фолликулярном эпителии особенно сильно разрастается одна клетка, ядра ее размножаются, и она образует булавовидное тело, которое сзади врастает в бластодерму яйца, причем границы между ней и бластодермой исчезают. Протоплазма клетки делается зеленой, и она получает вид ложного желтка. Таннрейтер (1907) описывает у тлей проникновение из фолликулярного эпителия ядер развивающегося зимнего яйца. Внутри яйца ядра продолжают делиться, пока хроматин не разобьется на отдельные глыбки, которые образуют лежащие обособленными кучками пузырьки. Они и представляют собою ложный желток. Бухнер и Селль (1921) описывают процесс образования ложного желтка иначе. Фолликулярный эпителий на заднем полюсе яйца действительно разрастается, но

булавовидное тело, которое наблюдал Витлачил и которое и на рисунках Селля является непосредственным продолжением в этом месте фолликулярного эпителия, развивается, по Бухнеру, из бластодермы зародыша и только позднее сплавляется с фолликулярным эпителием, образуя здесь воспринимающий пункт, через который поступают симбионты внутрь яйца из прилежащих к яйцевой трубке мицетоцитов. Этот процесс облегчается тем, что между вздутыми клетками фолликулярного эпителия остается узкое отверстие, через которое и проникают симбионты. Таким образом, и у тлей, несмотря на видимое участие ядер разбухших фолликулярных клеток в образовании симбионтов ложного желтка, процесс инфекции симбионтами, по Бухнеру, идет непосредственно от мицетоцитов материнского организма.

Кроме случаев нахождения симбионтов внутри особых органов — „мицетом“ —, у насекомых описаны случаи нахождения их и в других тканях — в жировом теле, в клетках кишечника и в смазочных железах половых путей.

Старейший случай симбиоза в клетках жирового тела насекомых описан Блохманом (1887) по отношению к тараканам. У рыжего (*Blatta germanica*) и черного таракана (*Periplaneta orientalis*) в жировом теле встречаются особые вставочные клетки (рис. 2) с ясным ядром



Рис. 2.

Вставочная клетка из жирового тела *Periplaneta orientalis* с бактериями - симбионтами. По Мерсье, из Бухнера.

и массой палочковидных телец, хорошо красящихся железным гематоксилином. Клетки эти вполне соответствуют вышеупомянутым мицетоцитам. Мерсье (1907) удалось культивировать эти тельца, которые он назвал *Vacillus cuenoti*. В культурах эти бациллы образуют жгутики.

По моим, еще неопубликованным наблюдениям, совершенно такие же „вставочные“ клетки (мицетоциты), которые описаны в жировом теле тараканов, встречаются как у *Blatta*, так и у *Periplaneta* в верхних отделах трубочек, образующих смазочную железу, открывающуюся в нижнем отделе яйцеводов тараканов.

По Бухнеру, бактерии эти появляются в яйце таракана еще до образования бластодермы, причем они располагаются по периферии яйца, под фолликулярным эпителием, и у некоторых видов их скопления образуют зигзагообразные складки на поверхности яйца (рис. 3). Бухнер

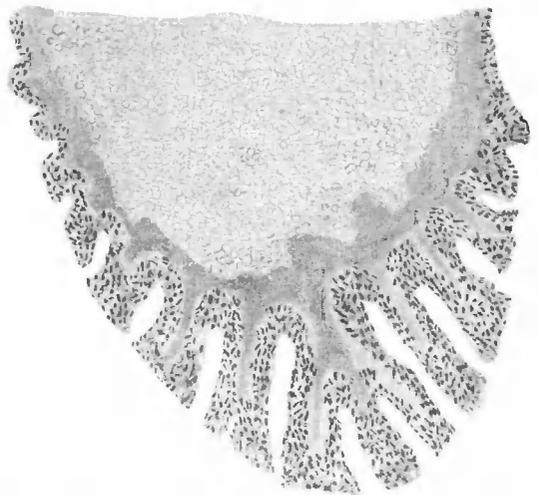


Рис. 3.

Бактерии на поверхности яйца таракана *Heterogamia aegyptica*. По Френкелю из Бухнера.

не смог установить пути проникновения бацилл внутрь яйца, так как ему не удалось найти бацилл в клетках фолликулярного эпителия. На моих препаратах такие скопления бацилл наблюдались внутри отдельных ядер фолликулярного эпителия, резко выделявшихся своей интенсивной окраской от соседних слабо красящихся ядер фолликулярных клеток. Эти скопления бацилл из ядер фолликулярного эпителия непосредственно переходят в яйцевую плазму. Как происходит инфекция ядер фолликулярного эпителия, установить еще не удалось.

Нахождение мицетоцитов внутри трубочек смазочной половой железы у самок тараканов указывает на возможность проникновения симбионтов и через яйцевод внутрь яиц таракана. Однако, по моим наблюдениям, в нижних отделах

смазочной железы типичных бацилл не встречается, а находится лишь тягучая белая жидкость, в которой плавают мельчайшие быстродвигающиеся шарики. При созревании яиц и в верхних отделах смазочной железы наблюдается распад мицетоцитов, которые теряют правильные контуры клетки; находящиеся в них бациллы также подвергаются инволютивным процессам. На их месте находятся мелкие зернышки, видимо, и дающие материал для зернистого содержимого нижних отделов трубочек смазочной железы. Эти зернышки вводятся внутрь яйцевых путей и в той или иной форме проникают внутрь яйца. Служат ли они стадией, в которой происходит инфекция яйца симбионтами, еще нельзя сказать.

В качестве симбионтов особых отделов жирового тела насекомых описаны также светящиеся бактерии у жуков-светляков (*Lampyris postilusa* и др.). Способностью свечения обладают у этих жуков не только взрослые формы, но и личинки и яйца, при чем способность к свечению наблюдается в яйцах, еще находящихся внутри яйцевых трубок.

У личинок и у самцов *Lampyris* (по Дюбуа) светящиеся органы имеются только в количестве одной пары на предпоследнем брюшном сегменте. У самок еще добавляются в четвертом сегменте парный орган и в 5-м и 6-м по одному непарному. Состоят светящиеся органы из двух особо устроенных слоев клеток жирового тела, одетых снаружи общей оболочкой и густо пронизанных трахейными разветвлениями. Хитин в местах расположения светящихся клеток остается прозрачным. Из двух слоев клеток светящегося органа нижний слой состоит из клеток, наполненных мочевыми соединениями, а верхний, обращенный наружу слой заключает в себе клетки, наполненные симбионтами, имеющими вид бактерий и кокков, которым и обязаны светящиеся органы своим свечением.

Способ инфекции яиц светящимися симбионтами еще не установлен. Дюбуа, который еще не знал о симбионтах внутри клеток светящихся органов, предполагал, что причина свечения заключается в особых мелких зернышках (вакуолиды), которые обладают способностью расти и размножаться и передаются через яйца личинками, а от них взрослым формам. Очевидно, это те бактерии, которые открыты Пьерантони

в светящихся клетках. Пьерантони наблюдал этих бактерий внутри желточных клеток, где они лежат соединенными в группы внутри маленьких шаров, или капсул.

В жировом теле, а также в клетках средней кишки у гусениц чешуекрылых, питающихся древесницей (*Cossus, Nonagria, Zeuzera*), Портье (1918) описал в качестве симбионтов конидиальную стадию гриба *Isaria*. Конидии этого гриба встречаются среди остатков пищи внутри кишки, отсюда конидии проникают внутрь клеток эпителия средней кишки и затем внутрь клеток жирового тела, где они инцистируются. Часть конидий распадается, становясь жертвой фагоцитов, часть же проникает внутрь развивающихся яиц, служа для передачи инфекции следующему поколению. Способ проникновения внутрь яичника остался для Портье неизвестным.

Мною описаны (1922) дрожжевидные симбионты в клетках жирового тела и в эпителии кишки у гусениц различных бабочек (*Agrotis segetum, Phlyctaenodes sticticalis*).

Эти симбионты, повидимому, соответствуют конидиальной стадии гриба, подобно конидиям *Isaria*, описанным Портье. Интересно отметить, что *Isaria* относится к числу патогенных грибов для насекомых, и многие виды *Isaria* описаны в качестве возбудителей грибной болезни насекомых, известной под именем мускардины. В связь с этим можно поставить два случая заболевания грибной болезнью (мускардиной), видимо вызванные теми же дрожжевидными организмами, которые мною описаны в жировом теле уже у упомянутых видов бабочек. У гусениц озимой совки (*Agrotis segetum*) после зимовки наблюдается заболевание болезнью, известной у шелководов под именем „светлой немочи“. Тело таких гусениц вздувается от переполнения жидкостью, хитиновый покров утолщается, и гусеница, не смоги перелинять на стадию куколки, погибает. У погибающих гусениц мне удалось наблюдать в клетках жирового тела разрастание мицелия грибка, гифы которого стояли в связи с тельцами того же типа, что и описанные мною дрожжевидные тельца у гусениц озимого червя. Другой случай заболевания наблюдался мною у бабочек лугового мотылька (*Phlyctaenodes sticticalis*). У самок этой бабочки мною было уже давно (1902)

описано бесплодие летней генерации, в иные годы являющееся причиной исчезновения бабочек после массового их размножения. Явление это было мною поставлено в связь с накоплением в жировом теле упомянутых симбионтов, перешедших в покоящуюся стадию. В материале, полученном мною из Киевской губ. летом 1926 г., оказались бесплодные самки лугового мотылька, семеприемник которых был ненормально тверд и своей вздутой формой выривался снаружи через спавшиеся на кожные покровы бабочки. Вскрытие этих бабочек обнаружило в их семеприемниках обильное разрастание мицелия грибка. Развитие грибка внутри семеприемника бабочки можно поставить в связь с тем, что, как уже было указано мною в 1922 г., в смазочных железах этой бабочки наблюдается обильное накопление тех же дрожжевидных телец, которые в периоды бесплодия наполняют клетки жирового тела бабочки. Можно предположить, что через смазочную железу происходит как заражение яиц лугового мотылька упомянутыми симбионтами, так и проникновение их внутрь семеприемника, где они и дают начало мицелию грибка, вызывающему ненормальное состояние семеприемника бабочки.

Следует, впрочем, добавить, что, по видимому, существует и иной, более неожиданный способ передачи симбионтов, именно, путем распада их тела и превращения их в мелкозернистое состояние. Потоки зернышек, красящихся так же, как и давшие им начало конидиеобразные симбионты, по моим наблюдениям над развитием бабочек, текут от клеток жирового тела к яйцевым трубкам и к семенникам, где через фолликулярный эпителий передаются развивающимся половым клеткам. Этот способ передачи инфекции симбионтами в ультрамикроскопическом состоянии поддерживается для ряда случаев известным итальянским исследователем симбиоза Пьерантони. Вероятность такого способа инфекции подкрепляется еще тем, что и в бактериологии раздаются голоса (Ленис, 1918), подтверждающие существование мелкозернистой стадии — симплазмы, обладающей внутренним оживленным движением, в которой, после растворения бактерий, переживает старая культура. Спустя некоторое время, внутри симплазмы, по Ленису, образуются мельчайшие регене-

ративные тельца, дающие новые особи бактерий. Описанная схема дает возможность ожидать переноса инфекции посредством симплазмы, в которой мельчайшие подвижные симбионты находятся в ультрамикроскопическом состоянии<sup>1</sup>.

В кишечнике насекомых описан ряд разнообразных симбионтов. Караваяев еще в 1899 году описал в особых воздушных клетках средней кишки личинки жука-точильщика *Apobium rapicium* симбиотирующие тельца, овальные и грушевидные, которые Караваяев считал за жгутиковые (рис. 4). Так как опи-

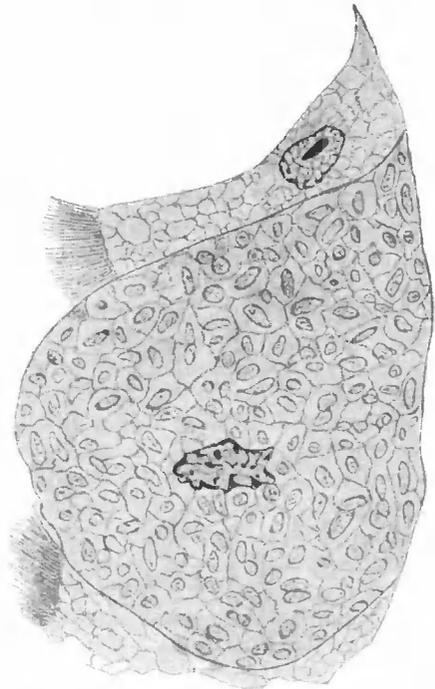


Рис. 4.

Две клетки из средней кишки личинки *Apobium rapicium*; верхняя — не зараженная, нижняя — зараженная дрожжами-симбионтами. По Бухнеру.

санные микроорганизмы наблюдались Караваяевым у всех исследованных им личинок, то он признал в них не патогенные организмы, а симбионты. Эшериху (1900) удалось культивировать эти микроорганизмы и показать, что они

<sup>1</sup> Перенос инфекции посредством ультрамикроскопических частиц удостоверен д'Эреллем (1921), по которому, под влиянием бактериофага, бактерии, не образующие спор, распадаются на осколки, проходящие через фильтры. В фильтрате через несколько дней происходит помутнение вследствие прорастания бактерий, уже имевшихся в культуре перед фильтрованием. Ф. д'Эрелль. Бактериофаг. Соврем. проблемы естествознания, 1926, XXXIV.

О бактериофагах см. статью акад. В. И. Вернадского (Природа, 1927, IV).

представляют собою дрожжи, размножающиеся в культурах на искусственных средах почкованием. Описанные симбионты встречаются и в средней кишке взрослого жука. Заражение дрожжами идет путем особого приспособления. В концевой отдел женских половых путей вместе с яйцеводами открываются две трубчатые смазочные железы, просвет которых битком набит дрожжами того же типа, что и в клетках кишки. Когда яйцо проходит мимо выводного отверстия этих желез, поверхность его смазывается содержимым желез, благодаря чему на яйцевой скорлупке среди бугорков, покрывающих ее, скопляются выделенные дрожжи. Личинки точильщика, выходя из яйца, поедают яйцевую скорлупу, и вместе с ней в кишку попадают покрывающие ее дрожжи, которые и инфицируют определенную часть средней кишки личинки. Своеобразные симбионты описаны в средней кишке у муравьев (*Camponotus*, *Formica*). Этими симбионтами обладают все стазы: царицы, самцы, рабочие. В средней кишке их, среди обычного типа многогранных эпителиальных клеток, выделяются более округлые клетки, в протоплазме которых вокруг ядра накручен клубок нитей, выполняющих все пространство клетки. Блохман, открывший эти образования еще в 1884 году, признал в них бактериообразные палочки. Открытие Блохмана осталось незамеченным другими авторами, описывавшими гистологию и развитие кишечника у муравьев. Стриндберг (1913) принял клубообразные скопления бактерий в клетках кишки муравьев за митохондрии. Это второй упоминаемый нами случай, когда симбионты принимались за органоиды клетки. В одних случаях их смешивали с ядерными производными — хромидиями (у *Rygosoma*), в других — с протоплазменными органоидами — „митохондриями“.

Интересно отметить, что и способ наследственной инфекции этими симбионтами яиц муравьев идет через клетки фолликулярного эпителия. Только соответственно сходству этих симбионтов с митохондриями, т.е. протоплазменными включениями, авторы, описывающие инфекцию яиц, находили инфицирующие нити не в ядре, а в протоплазме фолликулярных клеток. Значение симбионтов в кишечнике насекомых, питающихся древесиной, каковы: гусеницы-древоточцы, жуки-точильщики, му-

равьи *Camponotus*, ясно из способа их питания. Грибы, повидимому, выделяют ферменты, растворяющие древесину. Однако, детали этого процесса по отношению к *Cossus* и *Анобитум* еще не выяснены. Более выяснено физиологическое значение микроорганизмов, способствующих перевариванию целлюлозы в кишке личинки жука *Potosia cuprea* Fabr. (*Cetonia floricola* Hbst.). Эти личинки живут в муравейниках рыжего лесного муравья (*Formica rufa*). Их пищей служат еловые и сосновые иглы, из которых состоит муравьиная куча. Пища эта бедна усвояемыми азотистыми соединениями и богата клетчаткой. Для поддержания жизни личинки должны обладать способностью переваривать большое количество клетчатки. По исследованиям Вернера<sup>1</sup> оказалось, что в толстой кишке личинок *Potosia cuprea* имеются большие скопления микроорганизмов, которые обладают способностью переваривать клетчатку. О способности микроорганизмов к растворению клетчатки было известно уже давно. Попов (1875), Таппейнер (1882) и В. Л. Омелянский (1902, 1904, 1913) описали детали этого процесса. Омелянский применил для культуры микроорганизмов неорганический питательный раствор и дал методы для разделения продуктов брожения клетчатки. В последнее время (1923) Кубен выделила из экскрементов человека вид бактерии, *Bacillus cellulosam-dissolvens*, разлагающей клетчатку. Опыты Вернера<sup>1</sup> с личинкой *Potosia* показали, что и в этом случае микроорганизмы участвуют в разложении клетчатки. Смесь бактерий, взятых из толстой кишки личинки *Potosia*, оказалась способной к сбраживанию фильтровальной бумаги в неорганическом питательном растворе (по Омелянскому). Той же смесью бактерий из кишечника *Potosia* удалось разложить и высушенную стерилизованную массу хвои из муравьиной кучи, служащую нормальной пищей для личинок *Potosia*. Из смеси бактерий Вернером был выделен спорулирующий анаэробный бацилл *Bacillus cellulosam-fermentans*, чистая культура которого оказалась способной к разложению целлюлозы с образованием углекислоты и водорода. Заражение личинок этим бациллом происходит вместе с пи-

<sup>1</sup> E. Werner. Die Ernährung der Larve von *Potosia cuprea* Fbr. Ein Beitrag zum Problem der Celluloseverdauung bei Insectenlarven. Zeit. f. Morphologie und Ökologie d. Tiere. Bd. VI. 1926.

танием хвоей из муравьиной кучи. Так как личинки оставляют свои извержения в куче хвои, которой они питаются, то заражение вновь отрождающихся личинок идет очень легко при питании хвоей.

Постоянные симбионты в кишечном канале не только живут внутри клеток кишечного канала, но и в полости его. Вышние животные пользуются для целей пищеварения как услугами одноклеточных организмов, каковы жгутиковые, ресничатые и другие простейшие, так и услугами бактериальной флоры. Участие бактерий в пищеварении животных очень широко распространено и наблюдается от низших форм до человека. Часть этой бактериальной флоры является случайной и попадает в кишечник с пищей, а часть, как, например, *Bacterium coli commune* Esh., является постоянным симбионтом человека. В некоторых случаях такие симбионты могут оказаться патогенными, как, например, *Coccobacillus acridiorum*, описанный д'Эреллем как возбудитель повальной болезни у перелетной саранчи, но вместе с тем являющийся постоянным симбионтом кишечника саранчи. По некоторым авторам, этот коккобацилл становится патогенным лишь по переходе его из кишки в кровь и при размножении в крови, в результате чего развивается у саранчи септицемия.

Повидимому, и описанные выше случаи перехода в паразита гриба *Isaria* и других грибов, конидии которых, или дрожжевидные стадии, являются нормальными симбионтами многих бабочек, стоят в связи с изменением физиологических условий организма-хозяина, при которых симбионты, до того времени поработанные общей системой организма, выходят на свободу и развиваются как паразиты на счет тканей своего бывшего хозяина.

Из описания ряда случаев симбиоза микроорганизмов внутри клеток животных видно, как разнообразны услуги, оказываемые симбионтами своим хозяевам. Явления пищеварения, доставление кислорода путем разложения углекислоты, усвоение азота симбионтами тлей, использование мочевых соединений в клетках жирового тела и других, где отлагаются и затем исчезают мочевые соединения, образование желтка у насекомых, перевод его в покоящееся состояние, растворение желтка при эмбриональном развитии тараканов,

свечение у насекомых, пирозом головных — все эти явления стоят в связи с жизнедеятельностью микроорганизмов. Указанные примеры взяты из животного мира, но и в растительном мире внутриклеточный симбиоз не менее распространен<sup>1</sup>. Слизевые железы у водяных папоротников и печеночников, листовые белковые железы различных растений, микоризы различных растений, корни и клубни орхидей, корни вереска — являются приютами разнообразных микроорганизмов симбионтов. Такие существенные органы клетки зеленого растения, как хлорофилловые зерна, являются, повидимому, самостоятельными симбионтами, равноценными зоохлореллам и зооксантеллам.

Если, таким образом, физиологическая роль симбионтов в жизнедеятельности животных и растительных клеток велика, то не менее важно теоретическое значение широкого распространения внутриклеточного симбиоза, в качестве их неотъемлемой постоянной части, самостоятельных симбионтов. Мы уже видели, что во многих случаях одни и те же образования в клетках принимались авторами сперва за хромидии и митохондрии, а затем за бактерии и грибки.

Если верно положение, что природа не делает скачков, необходимо найти выход из создавшегося противоречия, когда, в одних случаях, плазма клетки, выполняя определенную функцию, обходится без симбионтов, в других, настолько тесно сливается с ними, что становится неотличимой от ее митохондрий. Мысль, высказанная Мевесом, что митохондрии суть симбиотирующие бактерии и что длинное прошлое, которое должны были пережить симбионты внутри клетки в течение ее долгой эволюции, может объяснить те особенности, которые отличают митохондрии от свободно живущих бактерий, заслуживает полного внимания. И если в большинстве животных и растительных клеток митохондрии не выдают наглядно своего происхождения от свободно живущих микроорганизмов, то тем ценнее являются те примеры строения клеток из симбионтов, которые природа сохранила в неприкосновенности как следы того пути, по которому шла эволюция клетки

<sup>1</sup> Случаи внутриклеточного симбиоза у растений, а также сводка вопроса о симбиозе, имеются в книжке проф. Б. М. Козолюнского: Новый принцип биологии. Симбиогенез. 1924.

из простейших существ — цитод, еще не имеющих клеточного строения.

Теория строения клетки из мельчайших ультрамикроскопических гранул, лежащих на границе видения в микроскоп, находит себе подтверждение в тех случаях переноса симбионтов с фильтрующимися вирусами, которые уже описываются в патологии животных и человека. Такие болезни, как трахома у человека и полиедрическая болезнь у гусениц различных бабочек, переносятся при посредстве мельчайших, напоминающих центросомы телец, которые мельче обычных бактерий и кокков. По мнению Пьерантони, ультрасимбионты, т. е. такие же фильтрующиеся микроорганизмы, как и патогенные, но выполняющие определенную полезную роль для организма, должны также нормально встречаться в клетках высших организмов как факторы их нормальных функций.

По словам Пьерантони, проникновение ультрасимбионтов в яйцо насекомого может вызвать изменение в направлении эмбрионального развития, ведущее к образованию новых органов.

Исследования на светящихся животных, например, головоногих (Cephalopoda), дают основание думать, что присутствие таких ультрамикрорганов сопровождается развитием специфических сложных структур, каковы рефлекторы, линзы и другие приспособления для пользования свечением.

Описанные выше случаи распада симбиотирующих бактерий в смазочной

железе таракана и превращение продуктов их распада в мельчайшие подвижные зернышки, а также случаи растворения дрожжевидных симбионтов у бабочек и проникновение потоков вещества, получившегося в результате их распада внутрь развивающихся яиц и спермий, служат указанием на то, что ультрасимбиоз имеет более широкое распространение, чем это представляется при исследованиях, производимых старыми методами. Новые методы исследования ультрасимбиоза, несомненно, откроют с большей ясностью и распространение внутриклеточного симбиоза там, где при современной методике нам не удается его обнаружить.

#### Сводная литература по симбиозу.

- 1) Famintzin. Die Symbiose als Mittel der Synthese von Organismen. Biol. Zentralbl. Bd. 27. 1907.
- 2) Мережковский. Теория двух плазм. Ученые Записки Казанск. Университета. 1909.
- 3) Portier, M. Les Symbiotes. Paris. 1918.
- 4) Buchner, P. Tier und Pflanze in intrazellulärer Symbiose. Berlin. 1921.
- 5) Pierantoni. Gli organi luminosi simbiotici ed il loro ciclo ereditario in Pyrosoma giganteum. Public. della Staz. Zool. di Napoli. Vol. III. 1921.
- 6) Пospelов, В. Бесплодие у бабочек и попытки его объяснения. Известия Отд. Энтомологии ГИОА. Т. II. 1922.
- 7) Козопольский, Б. Новый принцип в биологии. Симбиогенез. Изд. Пучина. Москва. 1924.
- 8) Buchner. Studien an intracellulären Symbionten. V. Die symbiotischen Einrichtungen der Zikaden. Zeitschrift f. Morphologie und Ökologie d. Tiere. Bd. IV, H. 1 — 2. 1925.

## Сванте Аррениус.

(1859 — 1927).

Проф. М. А. Блох.

„Es ist ein gross Ergötzen,  
Sich in den Geist der Zeiten zu versetzen,  
Zu schauen, wie vor uns ein weiser Mann  
gedacht  
Und wie wir's dann zuletzt so herrlich  
weit gebracht“.  
Goethe.

Есть имена, знаменующие собой целую эпоху, и к числу этих имен, наряду с вант-Гоффом, принадлежит и имя Сванте Аррениуса.

Сванте Август Аррениус<sup>1</sup> родился 19 февраля 1859 г. в замке Wuk'e, вблизи

<sup>1</sup> Имя Аррениуса (Arrhenius) происходит от названия усадьбы семьи, обозначающего берег реки Änga.

Упсалы, где его отец был управляющим имением. Вскоре после рождения сына отец переселился в Упсалу, где стал управлять находившимся вблизи всем недвижимым имуществом университета.

Уже рано, на школьной скамье, сказались способности молодого Аррениуса, в особенности к математике, физике и биологии. В 1876 г. он поступил в универ-

ситет в Упсале, где изучал химию у Клеве, математику и физику (с 1881 г.), и продолжал свое образование в Стокгольме у Эдлунда, где произвел свою работу по гальванической поляризации и написал диссертацию „*Untersuchungen über die galvanische Leitfähigkeit der Elektrolyte*“ — исследование над гальванической проводимостью электролитов, ту самую работу, двадцатипятилетнему юбилею которой журнал „*Zeitschrift für physikalische Chemie*“ посвятил специальный том и которая вышла отдельным изданием в серии Оствальда „*Klassiker der exakten Wissenschaften*“.

Годы научных странствований, столь естественные за границей, привели Аррениуса в Ригу к Оствальду<sup>1</sup>, в Вюрцбург к Кольраушу, в Грац к Больцману, в Амстердам к вант-Гоффу и осенью 1886 г. — в Лейпциг опять к Оствальду, где докторская диссертация замкнула ряд идей, приведших Аррениуса к электролитической теории диссоциации.

Открытия, действительно новые, лежат часто вовсе не в первоначальном направлении работ, и для понимания генезиса новых теорий интересно следующее указание самого Аррениуса о том, как возникло его теория: „Мой учитель химии, проф. Клеве, во время своих лекций указывал, что невозможно определить молекулярный вес таких веществ, которые, подобно тростниковому сахару, не перево-

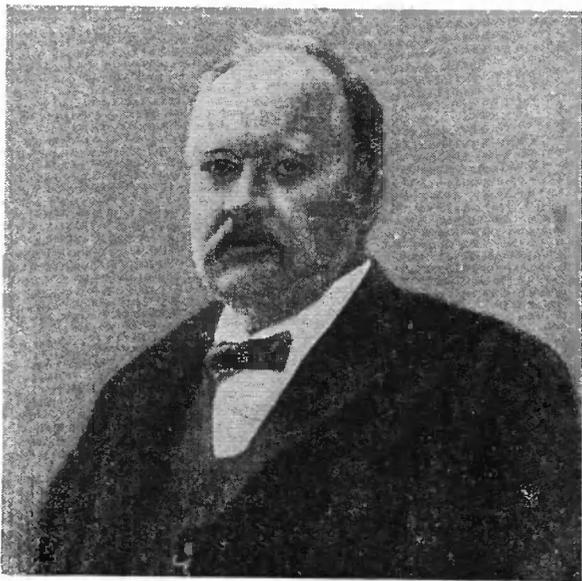
дятся в газовое состояние... Я правильно понял, что в этом кроется большой недостаток, устранение которого может принести химии большую пользу. В это время Рауль производил свои классические работы, которые мне были неизвестны. Определение электропроводности солей в растворах, содержащих наряду с водою большое количество непроводников, казалось мне, могло бы дать ключ к определению молекулярного веса, исходя из принципа, что сопротивление электроли-

тического раствора тем больше, чем больше молекулярный вес растворителя. При более подробном исследовании электропроводности я обратил внимание на проводящую часть молекулы соли“.

Таким образом, мы видим, что во время хода работы первоначальная цель ее затухала и отодвигалась новыми идеями, и центром исследования, вместо молекулярного веса растворенного не-

электролита, стало состояние проводника (соли). Разрешение же первого вопроса — определение молекулярного веса неэлектролитов — выпало на долю вант-Гоффа, причем и в этом случае пример Клеве — тростниковый сахар — сыграл историческую роль<sup>1</sup>.

6 июня 1883 г. Аррениус<sup>2</sup> представил шведской Академии Наук объемистое сочинение под заглавием „*Recherches sur la conductibilité galvanique des électrolytes*“<sup>3</sup>. Первая часть имеет подзаголовок „*Théorie chimique des électrolytes*“, вторая часть называется „*Théorie chimique des électrolytes*“. Эти исследования одновременно явились его докторской диссертацией. Первая часть посвящена



Сванте Аррениус.

<sup>1</sup> П. И. Вальден в своей монографии „*Wilhelm Ostwald*“ (1904, стр. 51 — 52) вспоминает, что Аррениус был первым иностранным учеником Оствальда в Риге. Здесь по методу Оствальда он произвел свои известные исследования о внутреннем трении разбавленных водных растворов. Здесь, в лаборатории Оствальда, и во время прогулок по взморью происходил живой обмен мыслей, набрасывались смелые планы и о будущем физической химии высказывались надежды, которые будущее развитие блестяще оправдало, если не превзошло. Вторым учеником должен был быть Нернст в 1887 г., но он не приехал в виду переезда Оствальда в Лейпциг.

<sup>1</sup> Svante Arrhenius. Aus meiner Jugendzeit. 1913; М. А. Блох. Творчество в науке и технике. НХТИ, 1920, стр. 42; Ostwalds. „*Klassiker*“, № 160, 147.

<sup>2</sup> Ему было 24 года.

<sup>3</sup> М. А. Блох. Жизнь и творчество вант-Гоффа. НХТИ, 1923.

определению электропроводности крайне разведенных водных растворов 45 различных веществ, производившемуся по особому методу.

Основываясь на выводах Гитторфа о сложности многих ионов в концентрированных растворах и об их относительной простоте в разбавленных растворах, Аррениус выводит следствие, что сопротивление раствора тем больше, чем больше внутреннее трение и сложнее ионы, а также, чем больше молекулярный вес растворителя. На основании этого общего результата своих исследований, Аррениус, благодаря побуждениям С. О. Петтерссона, во второй части работы развивает свою „химическую теорию электролитов“.

Учитывая обычные воззрения химиков, Аррениус старался как можно меньше выдвигать свои основные идеи о распаде на ионы проводящих ток молекул соли, и он лишь в неопределенной форме говорит об „активных“ молекулах соли наряду с „неактивными“. Результат, по собственным словам Аррениуса, был следующий: „полное развитие теории диссоциации задержалось на три года“.

К сожалению, приходится в общем констатировать, что теория Аррениуса при своем появлении не привлекла внимания. Фактически один лишь Оствальд<sup>1</sup>, тотчас же после опубликования исследований Аррениуса, понял и указал на все их значение; они тесно соприкасались с его собственными исследованиями и идеями о скорости реакции, и вполне естественно, что они вызвали у Оствальда интерес и понимание.

В связи с созданной вант-Гоффом осмотической теорией растворов, эта гипотеза приобрела реальный, т.-е. физический смысл. Напомним, что с конца 1885 г. коэффициент  $i$  ( $PV = iRT$ ), введенный вант-Гоффом в его осмотической теории для водных растворов солей, нуждается в разъяснении. Причинная связь между молекулярной электропроводностью и осмотической теорией растворов еще не установлена. Лишь весной 1887 г. наступает поворот: вернувшись из Граца, Аррениус впервые высказывает мысль, что в воде „соль частью состоит из активных (т.-е. расщепленных на ионы) молекул“.

В одном из своих писем к вант-Гоффу<sup>2</sup> он уже указывает на связь

<sup>1</sup> Дружба, соединявшая Аррениуса, вант-Гоффа и Оствальда,—редкое явление в истории химии.

<sup>2</sup> E. C. o h e n. Jacobus Henricus van't Hoff. 1912.

между электропроводностью и отклонением от закона вант-Гоффа. В письме, адресованном весной 1887 г. О. Лоджу, как делопроизводителю „Electrolysis-Comitee“, Аррениус дает величины  $i$ , вычисленные им по осмотическому методу и из электропроводности, и доказывает их согласованность и тем самым—основное предположение о существовании свободных ионов<sup>1</sup>. Он показывает таким образом, что фактор  $i$  является мерою увеличения числа молекул в растворе, вследствие электролитической диссоциации; при бинарных, т.-е. распадающихся на 2 иона электролитах, он равен, приблизительно, двум и т. д. В июне 1887 г. эта новая теория была опубликована (на шведском языке); в ноябре 1887 г. следует объяснение „аддитивных свойств разбавленных растворов солей“,—одновременно в первом томе основанного В. Оствальдом журнала „Zeitschrift für physikalische Chemie“ появляется сводка этих работ в виде статьи „Über die Dissoziation der in Wasser gelösten Stoffe“ (о диссоциации растворенных в воде веществ)<sup>2</sup>.

Младшее поколение химиков и физиков вряд-ли может себе представить, какое внимание привлекла к себе в конце 80-х г.г. прошлого столетия теория электролитической диссоциации. В. Оствальд вспоминает („Z. f. phys. Ch.“, Jubelband, LXIX, VII), с каким ужасом Клеве, учитель Аррениуса, известный химик, спрашивал его, указывая на стакан с водным раствором: „и вы тоже думаете, что там так-таки и плывут атомы?“. Тогда разница между электрически заряженным ионом и обыкновенным свободным элементом была совершенно новым явлением, а между тем существование электрически заряженных частичек электролитов в их растворе уже допускал Гротгус в 1805 г.

Через 50 лет Клаузиус рискнул принять небольшую дробную часть всех молекул диссоциированными, исходя из энергетических представлений. Почти одновременно были произведены класси-

<sup>1</sup> Несколько лет до этого лорд Рэйлей высказал свое убеждение, что ближайшим шагом в развитии химии и физики будет углубление в процессы электролиза. Работа Аррениуса оправдала это предсказание.

<sup>2</sup> П. И. Вальден. История развития электролитической диссоциации. Наука и жизнь, э. III. Л. 1921.—Он-ж-е. Теория растворов в их исторической последовательности. Перев. Н. П. Стрехова, под ред. М. А. Блох. НХТИ. Л. 1921.

ческие работы Гитторфа над движением ионов<sup>1</sup>.

Беспримерный успех теории и внешне, и внутренне оказался чрезвычайно благоприятным для Аррениуса<sup>2</sup>. Уже в Лейпциге он был временным ассистентом Физико-Химического института университета; в 1891 г. последовало приглашение в Гиссен, которое им было отклонено, так как он одновременно получил место преподавателя физики в Стокгольме; когда же там была учреждена ординарная кафедра, то потребовалось авторитетное вмешательство иностранных ученых, чтобы добиться предоставления ему последней<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Работы К. Вальсона над капиллярностью и плотностью разбавленных растворов солей (1870—1871) показали, что оба свойства аддитивны и представляют собой сумму двух констант, из которых одна относится к кислотному радикалу, а другая — к металлическому, что, таким образом, оба радикала молекулы соли могут быть рассматриваемы „comme parvenus à l'état de liberté“.

К таким же результатам привели работы Фавра и Вальсона (1873) над термодинамическими измерениями и измерениями плотности растворов солей, полиметрические исследования Ландольта и Удемаса младш. (1876) оптически активных солей, определение лучепреломляющей способности солей, работы Гладстона (1868) и И. И. Канонникова (1885), Ф. Кольрауша (1879) над электропроводностью водных растворов, а также изучение Г. де-Фризом (1883) физических свойств протоплазмы, „явлений осмоса“ и исследования Раулем точек замерзания водных растворов солей.

В 1877 г. русским физиком Р. Э. Ленцем вводится понятие эквивалентной электропроводности, и его исследованием сильно разбавленных водных и неводных растворов являются исходной точкой первых работ Аррениуса. В 1879 г. Ф. Кольрауш нашел закон независимости движения ионов. В 1881 г. русский химик Н. Н. Капицер, на основании химического сходства различных кислот, пришел к заключению, что таковые существуют в виде продуктов распада, но считал такое смелое заключение недопустимым (Ж. Р. Ф. - Х. О. 113, 471, 474; П. И. Вальден. История химии в России, 1917). И, наконец, в 1887 г. Аррениус выводит свое знаменитое заключение: „Если радикалы действуют так, как будто бы они были свободны, значит, — они свободны“.

Для развития идей Аррениуса и вант-Гоффа весьма важными оказались доклады последнего и Оствальда в Лидсе, в кругу английских химиков в 1890 г. Об этом ср.: E. Cohen, l. c.; Ostwald. Lebenslinien, II (1926), 134—188; П. И. Вальден. Теория растворов в их историческом развитии. Перев. Н. П. Страхова, под ред. М. А. Блох. НХТИ. 1921.

<sup>2</sup> О дальнейших путях развития электролитической теории диссоциации. Б. Герц. Очерк истории развития основных воззрений химии. Перев. Натальи Бах, под ред. и с добавлениями М. А. Блох. НХТИ. Л. 1924. Дополнения, стр. 190—193.

<sup>3</sup> В. Оствальд в своих „Lebenslinien“ (т. I—III, 1926—1927 г.) вспоминает о том, что сам Аррениус придавал большое значение приезду Оствальда к нему в Стокгольм, обратившего внимание на

Здесь Аррениус развил вскоре чрезвычайно оживленную организаторскую деятельность. С 1897 г. он дважды, в течение двух лет, каждый раз был ректором университета. В 1903 г. удостоен Нобелевской премии. В 1905 г. энергичный руководитель Научного Отделения Прусского Министерства Просвещения—Альтгоф — предложил ему переселиться в Берлин академиком; это послужило поводом для приглашения Аррениуса директором Физического института Нобеля. По собственным его планам было выстроено здание этого института, и таким образом он достиг внешнего положения, в котором он ни с точки зрения личной, ни научной ничего лучшего себе желать не мог, в гордом сознании того, что подобно тому как Берцелиус 100 лет тому назад являлся научным центром, так, благодаря Аррениусу, далекая северная столица вновь стала могучим центром химической мысли в течение нескольких десятков лет.

Его „Theorien der Chemie“ (переведены на русский язык), „Textbook of electrochemistry“ (New-York, 1902) и „Theories of solutions“ (2-е изд. New-Haven, 1914) хорошо известны химикам.

Мы переходим к третьему периоду жизни и творчества Аррениуса. Уже в ранние годы он, наряду с изучением электропроводности водных растворов, исследовал явления электропроводности и в совершенно других условиях. В 1887 г. в Граце он уже изучал влияние света на электропроводность хлористого серебра; в то же время он исследовал электропроводность фосфоресцирующего и освещенного воздуха, позднее Бунзеновского пламени, к которому примешаны пары соли. Поводом послужили вопросы диссоциации. Но, как это часто бывает, углубление в исследование привело

молодого ученого. „Ohne Deinen damaligen Besuch wäre es nicht gegangen“, пишет Аррениус Оствальду по поводу своей академической карьеры.

Оствальд сравнивает переворот, вызванный идеями Аррениуса, с переходом от теории флюгистона к теории кислорода. Если продолжить это сравнение, то мы в настоящее время пришли от элемента жизни — кислорода — к водородному иону, о котором Аррениус в 1922 г. писал: „Die ganze lebendige Natur wird von der Wasserstoffionen-Konzentration geregelt. Gesundheit u. Krankheit, Leben u. Tod werden von ihr beherrscht.“

Насколько идеи электрохимии влияют на развитие физиологической химии ср.: К. Нёбелг. Physikalische Chemie der Zelle u. Gewebe (1922); также W. Ostwald. Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre (1894/95); P. Walden. Fünfzig Jahre theoretischer Elektrochemie. Ch. Z. (1926), № 118, Ss. 987—989.

к совершенно новым проблемам. Связь и переход от данных работ к вопросу о влиянии лучей солнца на электрическое состояние атмосферы — несомненны. В 1895 г. он, вместе с Эггольмом, опубликовал работу о влиянии лучей на электрическое состояние земли. В следующем году — статью о влиянии содержания углекислого газа воздуха на температуру земли. В 1898 г., вместе с Эггольмом, он печатает „Über den Einfluss des Mondes auf die Polarlichter und die Gewitter“ и „Über die nahezu 26-tägige Periode der Polarlichter u. der Gewitter“, а также собственное своеобразное исследование „Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf die physiologischen Verhältnisse“ (Arch. f. Physiol. 1898. Bd. VIII). Затем следуют статьи о причине северного сияния, о физике вулканизма, и, наконец, в 1903 г. появляется его двухтомный учебник космической физики (русский перев. в 1905 г.)

Гельмгольц как-то сказал: „Etwas vom Schauen des Dichters muss auch der Denker in sich tragen“<sup>1</sup>.

Все дальше и дальше влекло Аррениуса к восприятию мира — космоса. В своей работе „Происхождение миров“, появившейся не только на шведском, но и на ряде других языков, в том числе и на русском, он высказал общие свои взгляды на историю развития и происхождения Земли и других мировых тел.

Он подробно останавливается на представлениях Канта об условиях жизни на других мирах нашей солнечной системы и дает весьма интересное объяснение словам Лейбница, что наша планета представляет „наилучший из миров“, считая, на основании современных научных данных, что вряд ли какая-нибудь другая планета вселенной, кроме Земли, пригодна для существования живых существ, стоящих на высшей ступени развития — людей.

В 1921 г. появилось 7-е издание его книги „Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten“, в которой он углубляется в это прошлое миров и в увлекательной форме показывает нам, как постепенно развивается понятие энергии и бесконечности в космогонии от сказок первобытных народов, поэтических мифов мироздания до идей Ньютона, Лапласа, вплоть до новейшего времени.

<sup>1</sup> Мыслитель также должен обладать пророческим поэтом.

В 1923 г. в русском переводе (Госиздат) под ред. Костицына появилось его сочинение „Жизненный путь планет“ (Стокгольм, 1918, 1-ое изд. „Das Schicksal der Planeten“).

Интересна роль давления света в космогонической теории Аррениуса. В то время как на земле величина его ничтожна, роль его по отношению к космической пыли является весьма большой, и действие его настолько велико, что даже железная стена закона энтропии не выдерживает этого давления.

Аррениус был энергичным поборником идеи панспермии — учения, что жизнь не „возникла“ в определенный момент на земле, а уже существовала задолго до того, как земля могла приютить живые существа. Жизнь так же вечна, как материя. Прежним сторонникам идеи, что жизнь существует во всей вселенной, лишь с большим трудом удавалось объяснить перенос зародышей через миры (прибегали для этой цели к помощи вулканических извержений).

Аррениус указал на давление света как на такую силу, которая могла бы совершать этот перенос. Это — вычисленное Максвеллом, на основании электромагнитной теории света, и определенное экспериментально Лебедевым давление света. Так как оно пропорционально поверхности, сила тяжести — объему, т.-е. первое — 2-й степени, второе — 3-й степени линейных расширений, то ясно, что, начиная с определенного предела, отталкивающее действие давления света будет превышать притяжение гравитации.

Следующий, более поздний период, работы Аррениуса касается другой, весьма важной области — серотерапии и родственных явлений („Immunotherapie“).

В то время как Эрлих пытался объяснить открытые им столь важные и многообразные явления лишь при помощи схематической картины структурной химии, Аррениус указал, что здесь имеют место несовершенные связи и равновесия, зависящие от концентрации, имеющие большое сходство с равновесиями, которые существуют между слабыми кислотами и основаниями. Из всех идей, высказанных Аррениусом, может быть именно эта подверглась наиболее сильным нападкам.

Последняя группа работ, на которой мы хотели бы остановиться, — это его научно-популярные работы, имевшие

целью пропагандировать идею охраны и значения природных богатств<sup>1</sup>. Эти идеи нашли отражение даже и в его лекциях, читанных в Сорбонне в апреле и мае 1922 г.,— в отдельной главе под названием „Мировые источники энергии“<sup>2</sup>.

Мы видим, что Аррениус открыл новые пути не только в химии и метеорологии, но и в астрономии и медицине<sup>3</sup>. Космология привела его, как мы видели, и к историческим работам.

Круг преданных учеников и сотрудников способствовал разгрузке его от неблагодарной, кропотливой, мелочной работы по разработке его идей. Эта благоприятная среда охраняла его и от

преждевременной старости, сохраняя энергию для нового творчества.

Аррениус представляет собою тип синтетического ученого, настоящего интернационального исследователя, пользовавшегося широкою популярностью и как ученый, и как человек. Как в Германии и Англии, так и в Америке и во Франции, в России и Голландии,— всюду он умел привлекать не только умы, но и сердца своих слушателей и читателей.

Независимость и поразительная смелость научной мысли, способность находить связь между далеко друг от друга лежащими фактами, исключительная простота изложения характеризуют этого великого ученого.

## Научные новости и заметки.

### АСТРОНОМИЯ.

**Расстояние Солнца от галактической плоскости.** Хорошо известно, что звезды нашей галактической системы распределены на небесной сфере неравномерно; как показывают наблюдения, в распределении различных классов галактических объектов существует плоскость симметрии, пересечение которой с небесной сферой не дает, однако, большого круга. Последнее говорит за то, что наше Солнце не лежит в этой плоскости симметрии, а находится на некотором расстоянии от нее (к северу).

Зная абсолютные яркости групп звезд данной видимой величины, выбранных на определенных угловых расстояниях от круга симметрии на небесной сфере, можно, при допущении некоторых гипотез, определить это расстояние.

Попытки такого рода до сих пор давали противоречивые результаты—от 0 до 250-ти парсеков (парсек — расстояние, для которого параллакс равен 1", свет проходит его в 3<sup>1</sup>/<sub>3</sub> года).

В Известиях Американской Национальной Академии Наук (1927, т. 3, № 6) помещено исследование русского астронома В. Герасимовича совместно с W. Luyten'ом, где дается для расстояния Солнца от галактической плоскости величина —

<sup>1</sup> Химия и современная жизнь. Перев. Г. П. Горбунова, под ред. М. А. Блох. НХТИ. Л. 1924.

<sup>2</sup> Проблемы физической и космической химии. Перев. В. А. Унковской. НХТИ. Л. 1925. О работах Аррениуса, касающихся химии мироздания и, в частности, теплового режима космоса и звездных миров, также его „Физико-химические закономерности химических процессов в космосе“. Перев. Г. П. Горбунова, под ред. М. А. Блох. НХТИ. Л. 1924. Акад. А. Е. Ферсмана. Химия земли и космоса. К. И. НХТИ. Л. 1923.

<sup>3</sup> В 1913 г. он написал книгу об оспопрививании, приводя в ней историю эпидемиологии.

33 парсека. Этот результат, основанный на изучении объектов, показывающих строгую галактическую концентрацию,— именно, звезд типов О и В, переменных звезд Цфеид и др.,— заслуживает внимания.

А. Д.

**Наблюдения девятого спутника Юпитера.** Девятый спутник Юпитера был открыт в 1914 г. на Ликской обсерватории американским астрономом Nicholson'ом на photographиях, снятых с целью определения положения восьмого спутника Юпитера.

Достаточный ряд наблюдений в течение трех оппозиций позволил определить приближенную эллиптическую орбиту, которая, вследствие большого влияния притяжения Солнца, ввиду отдаленности спутника от Юпитера, не представляет замкнутого эллипса. Элементы орбиты изменяются значительно, но большинство из них—периодически, так что возможно в течение небольшого ряда лет пользоваться некоторыми средними значениями их.

Время обращения спутника вокруг Юпитера 758 дней.

На обсерватории горы Вильсон (Америка) с июля по октябрь 1926 г. производились фотографические наблюдения девятого спутника помощью гигантских 60" и 100" рефлекторов. Экспозиция при фотографировании была соответственно от 30-ти до 60-ти минут и от 20-ти до 30-ти минут. Для определения положения спутника относительно Юпитера, первый „привязывался“ к слабым звездам, положение которых относительно более ярких, зарегистрированных в каталогах звезд, определялось уже на других пластинках, снятых 10-дюймовым рефрактором. Наибольшее удаление спутника от центра Юпитера было около 2" (почти четыре угловых диаметра Луны) к западу; спутник был по яркости, приблизительно, 18-й величины.

Интересно отметить, что на тех же photographиях были обнаружены четыре новых малых планеты 17—19 величин.

В „Publicat. Astronom. Society of the Pacific“ (August, 1927) приводятся предвычисленные положения девятого спутника Юпитера в оппозицию в конце 1927 г. Спутник будет еще дальше от планеты ( $2^{\circ}15'$  к востоку). Наблюдения, которые, надо думать, будут снова произведены над девятым спутником в эту оппозицию, позволят сравнить вычисленные положения с наблюдаемыми и таким образом послужат дальнейшему уточнению орбиты спутника.

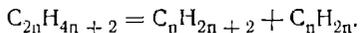
А. Д.

## ХИМИЯ.

**О процессе расщепления нефти.** В течение последних лет появляется огромное количество работ, посвященных изучению и практическому применению процесса расщепления („кэринг“). Термин расщепление употребляется преимущественно для обозначения того своеобразного процесса, который имеет целью перенести высококипящие, т. е. высокомолекулярные углеводороды нефти большого удельного веса, в легкие, низкокипящие фракции, приближающиеся по свойствам своим к бензину. Когда молекула распадается на свои составные части, то естественно говорить об ее разрушении; если же имеет место только превращение ее в молекулы меньшей сложности, то именно такой процесс и может быть назван расщеплением. Это расщепление проще всего вызывается нагреванием; некоторые химические реагенты также оказывают подобное действие, при чем их роль сводится к тому, чтобы понизить температуру расщепления, каковая без применения катализаторов лежит гораздо выше. Однако, применению катализаторов в новейших установках отводится сравнительно немного места, так как они скоро теряют свою активность, а их регенерация вызывает лишние расходы.

При температурах  $400 - 550^{\circ}$  из технически малоценных, тяжелых нефтяных погонов образуются легкие, бензиноподобные жидкости и лишь небольшое количество газов. Этим путем в одних Соединенных Штатах за 1922 г. было получено 2 миллиона тонн бензина. Если же тот же первоначальный продукт пропускать через трубы, нагретые до более высокой температуры ( $800 - 1000^{\circ}$ ), то получается небольшое количество жидких веществ, много кокса, высококипящие продукты вроде асфальта и большие количества газа, получение которого для осветительных, главным образом, целей и определяет техническое значение пирогаза (разложение при высокой температуре) нефти. При некоторых средних температурах, наравне с газом получают значительные количества дегтя, близкого по составу к каменноугольному, из которого добываются ароматические углеводороды — бензол, толуол, нафталин и т. п. Такая ароматизация нефти оказала существенную поддержку коксобензольной промышленности России в минувшую войну, увеличивая ее ресурсы в этой категории, примерно, на  $20\%$ .

В схематическом виде расщепление какого-либо предельного углеводорода может быть представлено следующим уравнением:



Эта схема показывает, что вполне насыщенный углеводород при расщеплении необходимо должен образовывать наравне с менее сложной насыщенной же молекулой и молекулу ненасыщенную. Конечно, такой идеальный случай на практике встречается редко. Часть молекул распадается еще дальше

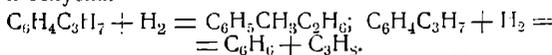
с отщеплением водорода, который присоединяется к непредельным соединениям. Сами же непредельные соединения могут подвергаться уплотнению, что влечет за собою образование высокомолекулярных смолистых продуктов. Непредельные же соединения ряда  $C_nH_{2n}$  путем уплотнения могут давать начало изомерным им гидроароматическим соединениям — нафенам, — а последние, отщепляя часть своего водорода, служат источником образования ароматических углеводородов.

Вообще говоря, трудно провести резкую границу между расщеплением и пирогазом, но технические особенности этих двух процессов делают такое разграничение полезным. Отдельные процессы пирогазетических превращений, даже для чистых индивидуальных веществ, чрезвычайно многообразны, поэтому нарисовать полную картину для процессов, идущих при кэринге, невозможно. С несомненностью установлено, что, чем сложнее молекула нефтяного углеводорода, тем ниже температура ее расщепления, так как удлинение углеродной цепи влечет за собою уменьшение прочности. Опыты показывают, что этиленовые углеводороды ( $C_nH_{2n}$ ) легче разлагаются, чем соответственные парафины ( $C_nH_{2n+2}$ ). Ненасыщенные циклические углеводороды ( $C_nH_{2n-2}$ ) менее устойчивы, нежели нафены ( $C_nH_{2n}$ ). Наконец, циклические углеводороды с разным числом звеньев в кольце обладают различной прочностью. Американская нефть, состоящая главным образом из насыщенных соединений с открытой цепью, разлагается легче русской, в которой преобладают нафены. Эта разница в составе естественно влечет и некоторые технические изменения в самом способе расщепления.

Широкое распространение получает способ расщепления под давлением, опирающийся на классическое исследование 70-х годов Торпе и Юнга. Оказывается, что при расщеплении под давлением замечается лишь незначительное образование газов и тяжелых дегтеобразных продуктов, и в то же время возрастает выход бензинов.

Для того, чтобы понизить содержание в образующемся непредельных соединений, предложено несколько способов. Так, если одновременно с нефтяными углеводородами пропускать через накаленные реторты водяной пар, то последний, разлагаясь, окислит своим кислородом выделяющийся при частичном глубоком распаде уголь, а водород пойдет на гидрирование непредельных соединений, в результате чего образуются более легкие продукты. Примерно так же действует и аммиак, давая при высокой температуре свободный водород; введение аммиака способствует получению бензина меньшего удельного веса.

Расщеплению могут подвергаться не только нефтяные дериваты, но также и некоторые продукты каменноугольной смолы. После выделения из нее бензола, толуола и ксилола, перегонкой выделяется еще фракция, кипящая приблизительно при  $150 - 200^{\circ}$  и состоящая главным образом из вышних гомологов бензола, например  $C_6H_4(CH_3)_3$ ,  $C_6H_4CH_3C_2H_5$  и так далее. При пропускании этой смеси, называемой „сольвентнафт“, через раскаленную трубку, особенно в присутствии водорода, боковые цепи  $CH_3$ ,  $C_2H_5$  отщепляются и заменяются водородом, что ведет к образованию опять-таки более низкокипящих продуктов, т. е. бензола и толуола:



Н. О.

## БОТАНИКА.

**Необычайный способ прорастивания семян.** В „Природе“ (1926. IX X, стр. 93) уже сообщалось об исследованиях японского ученого Ohga над замечательным сохранением в течение нескольких столетий всхожести семян лотоса *Nelumbium speciosum*. Дальнейшие исследования Ohga показали, что эта всхожесть не является случайным свойством отдельных экземпляров семян, но представляет общее явление, объясняющееся особым строением оболочки семян этого растения, практически непроницаемой для воды и кислорода. Оболочка эта, лишенная эпидермиса, состоит из палисадной клеточной ткани, причем стенки клеток сильно утолщены и в средней своей части имеют гиалиновую зону. Для прорастивания этих семян лучше всего вымачивать их в течение 24 часов в концентрированной серной кислоте, что нисколько не вредит жизнеспособности зародыша. (Japanese Journ. of Bot., vol. III, Tokyo, 1926).

В. Я.

**Этилен в практике плодородства.** Среди вопросов, затронутых на съезде членов Американского Химического Общества, происходившем в сентябре месяце с. г., обращает на себя внимание вопрос о роли этилена в практике плодородства.

Этилен в больших дозах ядовит для растений, но в малых, как показали новейшие наблюдения, он является побудителем к созреванию плодов. Давно было известно, что при хранении лимонов, апельсинов в помещении, отапливаемом керосиновыми печами, обычных промежутков времени, потребный для пожелтения зеленой корки этих плодов, сокращался, приблизительно, на одну четверть. Опыты д-ра Денни (Denpy) в 1922/23 г. показали, что активным началом газообразных продуктов сгорания являлся этилен. В настоящее время этот газ употребляется вместо старых керосиновых печей в сотнях вагонов лимонов и апельсинов, благодаря чему в то же время избегается привкус дыма и опасность пожара. Даже необычайно низкая концентрация примеси этилена к воздуху в состоянии вызвать ускорение появления золотой окраски корки. Если принять меры предосторожности против утекания газа вследствие диффузии, то уже достаточно одной части этилена на 10.000 частей воздуха и даже одной части — на 100.000 и на 1.000.000 частей. На практике применяется несколько более высокая концентрация, принимаемая в соображение потери газа; достаточной оказывается концентрация 1 объема этилена на 5.000 объемов воздуха. (Science, September 9, 1927). В. У.

## ЗООЛОГИЯ.

**Зубры и вопрос о их сохранении в настоящее время.** По этому поводу д-ром Примелем был сделан доклад на Будапештском Международном Зоологическом конгрессе. Четыре года тому назад образовалось „Международное общество сохранения зубра“, насчитывающее в настоящее время свыше 400 членов, принадлежащих к 20 различным национальностям. Это общество, имеющее центром Франкфурт-на-Майне, произвело опись всех имеющихся в настоящее время в 3. Европе зубров и выяснило, что их насчитывается всего около 70. В это число не входит еще небольшое стадо диких зубров, имеющееся у нас на Кавказе. Все западно-европейские зубры находятся у общества на учете. Составлена полная картотека, заведена родословная книга. Общество собрало сведения и составило подробную родо-

словную отдельных зубров в отдельных зоопарках и заповедниках и соответственно с этим думает в дальнейшем предпринять ряд планомерных скрещиваний, которые позволят обновить кровь в отдельных стадах. В настоящее время зубры размещены в целом ряде заповедных парков (в Познани, в Ганновере, в Вышеграде), где они усиленно откармливаются, чтобы загладить следы недоедания военных годов. Можно надеяться, что во-время предпринятые меры предотвратят вымирание самого крупного из европейских млекопитающих.

В. Догель.

**Морские черви (Polychaeta) в пресных водах.** Страны с карстовыми формациями подарили зоологии уже много своеобразных новинок. Достаточно хотя-бы припомнить общезвестную пещерную амфибию, протея, из Каринтии и Крайны. В настоящее время доктор Абсолон сообщает еще об одной интересной находке, сделанной им недавно в Далмации. Огромное большинство многощетинковых кольчатых червей (*Annelides Polychaeta*) населяет море; это — типичные солонководные животные. Лишь в единичных случаях, например, на Байкале, найдены их представители в пресной воде.

Абсолону удалось найти новых пресноводных полихет, и притом в весьма оригинальных условиях. К северо-востоку от Рагузы вдоль далматинского побережья, но километрах в 20 от моря, протекает в долине река Требвишница. Подобно многим другим рекам карстовой области, она не имеет обыкновенного устья, а уходит в землю многими отдельными каналами. И вот в этих-то местах уходя реки в подземные корридоры, на стенках выше-названных каналов имеются миллионные скопления довольно крупных *Polychaeta* из нового рода *Marifugia*. Особенно интересно, что черви эти относятся к высокоспециализированной группе трубчатых *Polychaeta*, а именно, к *Serpulidae*. Это сидячие черви, прячущие свое тело в построенную из посторонних частиц трубку с отверстием на свободном конце. Головной конец *Marifugia* несет, как и у прочих *Serpulidae*, пучок шупалец и особый массивный вырост — крышечку, служащий для затыкания входа в трубку. Происхождение этой оригинальной пресноводной полихеты рисуется в следующих чертах. Реликтом считать ее нет оснований, потому что долина реки Требвишницы лежит на 240 м выше уровня Адриатического моря и не обнаруживает своей былой принадлежности к этому бассейну. Но большинство вышеупомянутых подземных каналов находится в сообщении с морем, изливая в последнее воды реки. Судя по всему, мы имеем в виде *Marifugia* переселенцев из моря, которые постепенно поднялись вдоль каналов против их течения к местам их выхода из реки и там осели, приспособившись к пресноводной среде и претерпев известные изменения в своей морфологии.

В. Догель.

**Прибавление от редакции.** Кроме Байкала, пресноводные полихеты известны из Сев. Америки (у Филадельфии) и из пресных вод Тонкина. Недавно новая полихета (новый вид и род) *Troglochaetus beranecki* описана из пещер Швейцарии (Delachaux, 1921). Укажем еще, что в Каспийском море водится несколько родов полихет.

## БИОЛОГИЯ.

**Клещевый паралич.** Что клещи из семейства *Ixodidae* могут при сосании крови хозяина вызывать у него паралич, это известно уже давно.

Так, *Dermacentor venustus* вызывает паралич человека, собаки, коров и овец, а *Ixodes holocyclus* — человека, собаки и кошки. „Клещевый паралич“ наблюдался в Австралии, Канаде и Ю. Африке. Есть указания на случай и в Европе (*I. ricinus*). Dodd показал, что один единственный клещ может вызвать смерть собаки от паралича, симптомы которого не появляются ранее чем через 5 дней после начала сосания крови клещем. Паралич начинается с задних конечностей, переходит на передние ноги, голову и затылок. Смерть наступает от паралича дыхания. И человек может пасть жертвой одного только клеща.

Причину клещевого паралича толковали двояко: или клещ вносит в тело своего хозяина какого-то живого патогенного агента (или фильтрующийся вирус), или паралич зависит от ядовитости токсинов, выделяемых клещем. I. Cl. Ross, посвятивший в Австралии этим вопросам экспериментальное исследование (*Parasitology*, 1926, vol. 18), склоняется в пользу второго мнения. Весьма возможно, что известные изменения физиологической активности некоторых органов клеща в течение последней быстрой стадии насыщения паразита кровью способствуют выработке в клеще токсических начал.

В частности, слюнные железы клещей, сосавших кровь 4—5 дней, достигали огромного развития альвеол по сравнению с железами клещей, сосавших кровь всего 2—3 дня. Опыты автора со впрыскиванием эмульсии из слюнных желез не дали положительных результатов, кроме одного случая появления у собаки симптомов отравления в форме лихорадки и рвоты. Самцы клещей не патогенны, и не каждая самка *I. holocyclus* вызывает после сосания паралич животного. Такой способностью обладают только зрелые самки. Симптомы паралича в Австралии такие же, что и в других местах. Болезнь нельзя передать другим собакам ни впрыскиванием крови, спинномозговой жидкости или нервной ткани больных собак, ни эмульсии из тела клещей, удаленных с пораженных животных. Большие собаки стойче к токсигу паралича, чем маленькие. Единственной причиной паралича является токсин, выделяемый слюнными железами.

*Е. Н. Павловский.*

**Происхождение круглых червей (Nematoda).** В 18-м томе журнала „*Parasitology*“ Д. Г. Кейлин (Keilin) затрагивает вопрос о филогенезе нематод. Эти черви ведут весьма различный образ жизни; так, они могут: 1) быть свободноживущими в течение всего жизненного цикла, 2) паразитировать также в течение всей жизни, 3) паразитировать во взрослом состоянии и жить на свободе в личиночной стадии, 4) наоборот — паразитировать в личиночном состоянии и свободно жить во взрослой фазе, 5) последовательно быть паразитами и жить свободно в перемежающихся поколениях и, наконец, 6) паразитировать на своем собственном виде (♂ — на ♀).

Физиологическая адаптация паразитных нематод выразилась в приобретении защитных свойств по отношению к пищеварительным ферментам хозяина, в анаэробном образе жизни и в жизненной стойкости и длительности личиночной фазы.

Отсутствие у нематод различных морфологических особенностей, связанных с паразитическим образом жизни, может быть истолковано как доказательство того, что паразитические нематоды произошли от предков нематод вообще и сами дали начало свободноживущим нематодам. У последних, следовательно, проявилась реадaptация к свободному образу жизни.

История происхождения нематод может иллюстрировать положение Dollo, что эволюция не

обратима, т. е., если организм, который прежде изменил образ жизни и приобрел известные морфологические особенности, возвращается со временем к прежнему образу жизни, то он не приобретает своих прежних особенностей, но реадaptирует к старым условиям жизни новыми путями.

Что свободноживущие нематоды происходят от нематод паразитических, доводами тому Кейлин считает следующие обстоятельства: первые никогда не образуют ни кутикулярных выростов, ни шипов; многие из них вовсе лишены наружной ornamentации; они очень различны по способам движения. Большое разнообразие в двигательных приспособлениях указывает на то, что животные прошли паразитический период существования (с потерей первичных двигательных приспособлений) и реадaptируют различными новыми путями в отношении приспособлений для движения. Кутикулярные выросты и различные органы прикрепления у свободноживущих нематод — гетерогенного происхождения и не могут быть гомологизированы с примитивными органами движения.

Еще Бючли (Bütschli), а в последнее время — Сера (Seurat, 1920) и Бейлис (Baylis, 1924) высказались в пользу происхождения нематод от членистоногих животных. Основанием такому мнению служат следующие черты организации нематод: наличие у них кутикулы, линька; отсутствие вторичной полости тела и ресничек (признаки — общие с членистоногими).

Кейлин решительно возражает против выказанной мысли: кутикула нематод состоит из глюкопротеинов (корнеин), растворимых в щелочах; она резко отлична от хитина членистоногих, который является соединением полисахаридов с глюкозаминами (сходная с ним кутикула имеется у коловраток). Отсутствие ресничек у нематод и у членистоногих является следствием конвергенции. На ряду со всем этим, различия между названными группами животных очень велики: различие хитина и кутикулы, метаморфоз у Arthropoda, специальная структура гиподермы и мышц у нематод, двущуровая нервная система их же, кровеносная система членистоногих и экскреторная система.

Некоторые авторы предполагают происхождение нематод от педогенетически размножающихся личинок двукрылых. Идея эта малосостоятельна: для личинок характерны трахеи, мальпигиевы сосуды, жировое тело, нефроциты и энтоциты; у подобных двукрылых партеногенез неизменен, нематоды же раздельнопопы.

В заключение автор приходит к выводу, что свободноживущие нематоды произошли от нематод паразитических, предки же последних совершенно исчезли.

*Е. Н. Павловский.*

## ФИЗИОЛОГИЯ.

**Свет и дыхание у водных животных.** Немецкий ученый Г. Меркер установил интересную связь между различным родом освещения и дыханием у рыб, раков и некоторых других дышащих жабрами водных животных. Чем более интенсивным становилось освещение, и в особенности при освещении кварцевой лампой, т. е. ультрафиолетовыми лучами, тем беспокойнее вели себя животные. Сначала замечалось усиленное бегание жаберных придатков, но затем наступали явления паралича и даже смерти опытных животных. Как выяснилось из опытов, плохое состояние и смерть животных вызывались затруднениями в дыхании, а эти затруднения являются в свою очередь результатом воздействия на животных

именно ультрафиолетовых лучей. Каков характер этого воздействия, а именно, происходит ли здесь повреждение эпителиальных клеток, обслуживающих кожное дыхание, или же наступает сильное раздражение всей нервной системы, остается пока неказанным.

**Изолированные эндокринные железы.** Метод изолированных органов, насчитывающий почти 50 лет существования, заключается в том, что подлежащий исследованию орган вырезается из организма с приводящими и отводящими сосудами; в последние вставляются стеклянные канюли, через которые по сосудистой системе органа пропускается из особого аппарата питательная жидкость; она входит в артериальную канюлю и вытекает из венозной; исследование делается вскоре же после смерти или убоя животного и ведется или при  $t^{\circ}$  тела, или при комнатной. В качестве питательной жидкости чаще всего применяется Рингеровская или Рингер-Локковская жидкость; по кроме них, для питания изолированных органов могут служить: дефибрирированная кровь того же животного, сыворотка ее, раствор крови в Рингеровской жидкости и целый ряд солевых растворов (жидкость Тугоде, Ж. Омара и т. д.).

Рингеровский раствор предложен английским ученым Рингером; он состоит из солей, растворенных в воде в той же пропорции, какая имеется в сыворотке крови. Обычный рецепт его: 1 литр дистиллированной воды, 9 г поваренной соли, по 0,2 г хлористого калия, хлористого кальция и двууглекислой соды; Локк добавил к этим солям 1,0 г виноградного сахара — получился Рингер-Локковский раствор. Все питательные жидкости (правильнее называть их изотоническими, так как из питательных веществ там может быть только сахар) могут поддерживать деятельность изолированных органов довольно продолжительное время (иногда в течение нескольких дней).

Метод изолированных органов оказал большие услуги в деле изучения различных физиологических и фармакологических вопросов. В настоящем обзоре придется коснуться только последних данных и, главным образом, данных школы проф. Кравкова, в лаборатории которого метод изолированных органов в течение последних 25 лет занимал доминирующее положение среди других способов исследования.

Главный интерес в последние годы сосредоточился на изучении функции изолированных эндокринных желез. Занимаясь функциональным состоянием сосудов при нормальных и патологических процессах, проф. Кравков заинтересовался сосудистой реакцией надпочечника; вместе с тем явилась мысль изучить функцию этого органа в изолированном виде; а priori можно было предполагать, что Рингер-Локковская жидкость, проходя по сосудам надпочечника, должна захватывать содержащийся в клетках адреналин, который легко определить как химическими, так и биологическими способами. Первое исследование на изолированном надпочечнике, произведенное Шкаверой и Кузнецовым (Врач. Дело. 1923, №№ 18—26), показало, что надпочечниковая жидкость (Рингер-Локковский раствор, прошедший через орган и вытекающий из вены) содержит, так называемое, адреналиноподобное вещество, которое по своим реакциям аналогично адреналину; но между ними все же имеются отличия, которые сводятся, главным образом, к стойкости и длительности эффекта первого. Кроме адреналиноподобного вещества в надпочечниковой жидкости имеется другое — мускариноподобное, которое действует противоположно первому и, по всем данным, продуцируется

корковым слоем надпочечника. Таким образом, надпочечниковая жидкость более естественный продукт секреции, чем адреналин. Концентрация адреналиноподобного вещества в ней равна 1:100000 — 1:200.000.

Кроме того, опытами Шкаверы и Кузнецова было показано, что процесс выделения действующих веществ из изолированного надпочечника может длиться без перерыва в течение нескольких дней. Поступление их из клеток в протекающую по сосудам Рингер-Локковскую жидкость можно повысить путем увеличения давления, под которым течет эта жидкость, и путем воздействия некоторых ядов. Из последних следует указать на никотин и физостиглин. Далее было найдено, что сосуды изолированного надпочечника крайне мало реагируют на сосудосуживающие вещества, особенно адреналин, но зато легко расширяются.

Вслед за цитированной работой появился целый ряд исследований на изолированном надпочечнике, посвященных, главным образом, фармакологии его. Николаев (Врачебное Дело, 1924, № 20—23) показал, что наркотические вещества сначала возбуждают, а потом парализуют секрецию надпочечника, конииин — сильно возбуждает, вещества белковой природы то угнетают, то возбуждают в зависимости от дозы; из веществ, близких по химическому строению к адреналину (дериват брэнцкатехина — диоксифенил метилминоэтанол) — пирокатехин, тирозин и тирамин, — только тирамин дает возбуждение функции надпочечника; повидимому, тирамин является исходным материалом для образования адреналина в надпочечнике, и последний использует первый для синтеза второго: несмотря на длительное пропускание тирамина, концентрация адреналиноподобного вещества в надпочечниковой жидкости не убывает (как это обычно бывает), а увеличивается; при этом, вслед за начальным усилением секреции наступает некоторое угнетение ее, но концентрация действующего начала не падает ниже нормы; если в этот момент пропустить возбудитель — конииин, то секреция усилится; значит, указанное угнетение не есть истощение надпочечника, — а фаза действия тирамина. В другой работе Николаев изучал влияние концентрации водородных ионов (pH) среды на функцию надпочечника и нашел, что увеличение щелочности Рингер-Локковского раствора усиливает отделение адреналина, увеличение  $p_{\text{H}}$  в сторону кислотности угнетает функцию до тех пор, пока  $p_{\text{H}}$  не будет равен 5,6; при этой цифре секреция приходит к норме; еще большая кислотность ( $p_{\text{H}} < 5,6$ ) снова усиливает секрецию, которая достигает *maximum'a* при  $p_{\text{H}} = 3,14$ . Кроме реакции среды, ионы различных солей могут играть роль в состоянии уровня секреции надпочечника. Кузнецов (Врачебное Дело, 1927, № 6) показал, что ионы Са и К являются антагонистами в указанном смысле: К возбуждает, а Са угнетает секрецию; Li, Sr и Ba — усиливают, а Mg — в больших дозах — угнетает.

Работы, посвященные фармакологии изолированного надпочечника, показывают, что целый ряд веществ, которым раньше приписывалось косвенное влияние на надпочечник, оказывают и прямое действие. Таковыми, например, по исследованию Кузнецова (Архив Биологии. Наук, 1926, в. 1—3), являются судорожные яды (стрихнин и пикротоксин) и, по данным Богдановой и Кузнецова (Рус. физиол. Журнал, 1927, X, вып. 1) — сантонин; вещества, считающиеся общими протоплазматическими ядами (хинин и сулема), угнетают деятельность надпочечника, но это угнетение не есть смерть клетки, так как, напр., после действия креп-

кой дозы сулемы никотин оказывается способным дать усиление секреции. Этот факт говорит за сохранение изолированным надпочечником тонкой реакции и чувствительности. Специально вопросом об этой жизнедеятельности занимался Кузнецов (Архив Биологич. Наук, 1-26, в. 1—3); дело в том, что при работе с изолированными органами всегда возникает вопрос, живет ли орган, выделяет ли он действующие вещества, не есть ли его функция — простой „физический“ процесс „вымывания“. Оказалось, что секреция изолированного надпочечника (взятого в качестве наиболее демонстративного объекта) происходит почти так же, как в целом организме, но для этого требуется строгое соблюдение условий (температура, кислород и т. д.); опыты Кузнецова показали, что экстракты из 2-парных надпочечников, один из которых находится под непрерывным пропуском Рингер-Локковской жидкости в течение 1—2 дней, а другой взят для экстракта в качестве контроля, содержат разные количества адреналиноподобного вещества: в первом его раза в  $1\frac{1}{2}$  — 2 больше, чем во втором; значит, расходимые запасы адреналина все время пополняются за счет нового его образования в переживающих клетках органа.

Дальнейшие исследования показали, что изолированный надпочечник может своеобразно отвечать на пропускание через его соуды бактерий и токсинов (Н и к о л а е в. Русск. Физиолог. Журнал, 1926, т. 9, в. 1); при этом играет роль не только воспалительный процесс, но и самые яды; так, например, микробы плевмонии и дифтерии возбуждают секрецию надпочечника, стафилококки — угнетают; дифтерийный токсин понижает ее, а токсин бешенства — усиливает.

Наиболее характерным ядом для надпочечника является никотин; действие его проявляется сначала в возбуждении секреции, а потом в угнетении ее. Действие это проявляется при самых различных условиях и при самых малых дозах (1:600 миллионно); никотин может считаться анализатором жизнедеятельности изолированного надпочечника, настолько чувствительность последнего развита к этому яду; так, напр., можно получить так называемую рефракторную стадию, то-есть почти полную невозбудимость надпочечника к той дозе никотина, которая незадолго до этого давала свой обычный возбуждающий эффект; можно эту рефракторность уничтожить, применяя длительное пропускание чистой Рингер-Локковской жидкости; тогда возбудимость надпочечника снова появляется, так как та же доза никотина снова даст возбуждение секреции. (Кузнецов. Русск. Физиол. Журнал, 1927, X).

Близко к никотину стоит другой алкалоид, выделенный из растения *Lobelia inflata* в 1915 г. Wieland'ом. Он был исследован проф. Анничковым (Arch. f. exper. Path. u. Pharmak., 1926, Bd. 118) на изолированном надпочечнике, причем выяснилось, что лобелин так же, как никотин, возбуждает его секрецию, а в больших дозах — парализует. Таким же сходством обладает целый ряд так называемых ганглионарных ядов; к ним принадлежат, кроме никотина и лобелина, конинин, цитизин, спартеин и гельзеин; сходство объясняется тем, что все эти яды действуют на секрецию надпочечника с такой же силой и в том же направлении, с каким они действуют на ганглии симпатической нервной системы; а это объясняется тем, что по своему эмбриологическому происхождению мозговая ткань надпочечника и ганглии — родственные ткани. (А. Кузнецов. Доклад Физиол. О-ву в апреле 1927 г.).

За последние 2 года изучение функции надпочечника подвинулось вперед, благодаря введе-

нию в лабораторный опыт препарата Старлинга. Он заключается в том, что у собаки оставляют сердце и легкие, по которым из особого аппарата течет ее же кровь; эта кровь питает изолированный надпочечник другой собаки; движение крови происходит благодаря сокращениям сердца и искусственному дыханию легких. На таком препарате проф. Анничковым и д-ром Кузнецовым изучен механизм действия никотина на секрецию надпочечника; дело в том, что, хотя, как выше указано, имеется полная аналогия между ганглиями симпатической нервной системы и тканью надпочечника, в последнем имеются самостоятельные ганглиозные клетки; никотин и упомянутые ганглионарные яды могут действовать на то или на другое. Анничкову и Кузнецову удалось показать, что после длительного воздействия никотина на надпочечник раздражение самой ткани электрическим током никакого эффекта не дает или дает очень слабое действие. Не сравнимое с действием его до никотина; значит, никотин парализовал самые клетки железы (возможен паралич и ганглиозных образований); но этот паралич временный, и секрецию надпочечника можно вернуть к прежним пределам путем длительного пропускания через него чистой крови.

Как видно из изложенного, надпочечник является подробно разработанным и изученным органом. Несколько иначе обстоит дело с другими изолированными эндокринными железами. Разница заключается в том, что в надпочечниковой жидкости можно легко определить действующие начала; с другими же жидкостями дело затруднено. Исключением служит поджелудочная железа, исследованная в изолированном виде д-ром Кузнецовым (Врач. Дело, 1924, № 20—23), так как в панкреатической жидкости найдено вещество — панкреотоксин, — возбуждающее, подобно инсулину, сахар в крови здоровых животных и больных людей (случай диабета<sup>1</sup>; понижение это очень сильное, сахар в крови снижается до 0,045% и ниже, не вызывая судорог, описанных для инсулина; это обстоятельство побудило проф. Кравкова считать за причину судорог не падение сахара, а какие-то другие обстоятельства, вероятнее всего токсичность самой поджелудочной жидкости, так как очищенная жидкость, т.е. чистый панкреотоксин, уже вызывал, судороги у кролика быстро проходившие от введения глюкозы. Кроме того, Кузнецову удалось показать, что между панкреотоксином и адреналином существует антагонизм и что первый способствует лучшему усвоению сахара изолированным сердцем. Эти факты, вместе взятые, говорят за то, что в панкреатической жидкости имеется специфический инкрет поджелудочной железы, аналогичный инсулину.

Таким же исключением, пожалуй, можно считать жидкость из изолированной околоушной железы, исследованной д-ром Галебским (доклад в Ленингр. О-ве ушных врачей в 1926 г.): жидкость из этой железы понижает сахар в крови у кроликов, на что указывают и литературные данные.

Другие железы, как-то — щитовидная (Ш к а в е р а и К о ч е р г и н. Врач. Дело, 1924, № 20—23), семенники (Ш к а в е р а и С е н т ю р и н. Сборн. в честь 50-летия проф. Даниленского. Харьков 1925), зубная железа (Л и с и ц и н, доклад Эндокринол. О-ву в апреле 1927 г.), молочная железа (Н и к о л а е в и Г е р б с т, Ztschr. f. d. ges. exp. Mediz. 1927, Bd 56) и яичник (Н и к о л а е в, Журн. экспер. Биол. и Мед., 1927, № 16), — исследованы с фармакологической стороны: подробно изучена сосудистая

<sup>1</sup> К р и в о ш е и н. Врач. Дело, 1924, № 20—23.

реакция этих желез на яды, исследованы свойства вытекающих из вен жидкостей, влияние их на сосуды, сердце, кровяное давление, надпочечник, сахар в крови и общее действие на организм. Эти данные не позволяют категорически высказаться о наличии в этих жидкостях специфически действующих веществ. Но, так как каждая из них все же обладает с фармакологической точки зрения некоторыми особенностями, то можно допустить, что гормон в этих жидкостях имеется, но в очень ничтожном количестве. Так, например, панкреатическая жидкость проявляет слабое суживающее действие на сосуды изолированного уха кролика, причем, чем больше разведение ее, тем слабее действие; маммарная жидкость (из молочной железы), наоборот, чем крепче, тем слабее суживает сосуды; панкреатическая жидкость угнетает сердце, маммарная — возбуждает; первая не влияет на кровяное давление и понижает сахар в крови, а вторая, после понижения давления, дает повышение и повышает сахар в крови.

В заключение отмечу, что некоторые авторы делали попытки получить какое либо специфическое действие жидкостей в тех случаях, когда общепризнанного показателя нет. Так, Сентюрин (Русск. Физиол. Журнал, 1926), исходя из известной реакции Манойлова, нашел, что тестикулярная жидкость обесцвечивает анилиновые краски в щелочной среде и что скорость обесцвечивания параллельна силе физиологического действия этой жидкости: чем быстрее оно, тем резче возбуждение сердца, тем дольше задерживаются регрессивные изменения в гребнях петухов-кастратов при впрыскивании им под кожу тестикулярной жидкости.

*А. Кузнецов.*

## НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

**Тихоокеанский комитет Академии Наук СССР.** Одним из важнейших результатов III Все-тихоокеанского конгресса, об участии в котором научных учреждений СССР во главе с Академией Наук уже сообщалось на страницах „Природы“ (см. нашу заметку: „К III Все-тихоокеанскому конгрессу“, Природа, 1926, IX — X), было окончательное сконструирование Международной Тихоокеанской Ассоциации как постоянного учреждения по вопросам международных исследований Тихого океана. Согласно принятому на упомянутом конгрессе уставу этой ассоциации, она ставит своей задачей, с одной стороны, содействовать международному сотрудничеству в изучении научных проблем, касающихся Тихого океана, а с другой, укреплять мирные связи среди тихоокеанских народов, возбуждая чувства братства между учеными всех тихоокеанских стран. Главным органом управления ассоциации является Тихоокеанский Научный Совет, в котором в настоящее время представлены 13 стран и доминионов: С.-А. Соединенные Штаты, Австралия, Канада, Китай, Франция, Великобритания, Ганан, Япония, Нидерланды, Нидерландская Индия, Новая Зеландия, Филиппины и Союз ССР. Вместе с тем, на III конгрессе было решено образование международного комитета по океанографии Тихого океана с тем, чтобы в каждой из стран, входящих в ассоциацию, были в свою очередь созданы национальные океанографические комитеты Т. океана, председатели которых и явятся членами международного океанографического комитета.

Уже отмеченные задачи международного сотрудничества заставляли обдумать те пути, по которым должна у нас протекать дальнейшая работа по изучению тихоокеанских проблем. Но, незави-

симо от них, III Все-тихоокеанский конгресс выдвинул и ряд чисто научных заданий в области изучения Тихого океана и его побережий, которые представляют большой интерес и для наших работ и исследований по Тихому океану. Наконец, на очередь ставятся и вопросы подготовки к IV Все-тихоокеанскому конгрессу, назначенному в 1929 году на Яве, причем для нас, конечно, очень важно наметить и выдвинуть на конгрессе те проблемы, которые представляют наибольший интерес для нашей страны. Совокупность всех этих задач и привела к мысли образовать при Академии Наук, взамен временной комиссии, действовавшей по подготовке к III Все-тихоокеанскому конгрессу, постоянный Тихоокеанский комитет. Мысль эта, выдвинутая членами нашей делегации вскоре же после возвращения из Токно и поддержанная Непременным Секретарем академиком С. Ф. Ольдвигургом, получила окончательное выражение весной этого года, когда было выработано и положено о Тихоокеанском комитете, утвержденное затем общим собранием Академии. В круг ведения вновь образованного комитета входят: 1) все подготовительные сношения и работы по участию Академии в международных предприятиях по исследованию Тихого океана и, в частности, по участию в международных все-тихоокеанских конгрессах; 2) обсуждение и подготовка предложений и мероприятий по исследованию Тихого океана и его побережий, а также согласование подобных исследований, проводимых посторонними Академией учреждениями, поскольку последние пожелают координировать свою работу с комитетом; 3) распространение сведений о Тихом океане и тихоокеанских странах путем выставок, научных докладов, публичных собраний и т. д., и наконец, 4) выпуск научных изданий, касающихся Тихого океана, и научное содействие в этом отношении другим учреждениям. Положение предусматривает образование в составе комитета отдельных секций и, в первую очередь, океанографической, которая и явится для СССР тем национальным комитетом по океанографии Тихого океана, который намечен международной организацией.

Персональный состав Тихоокеанского комитета определен в следующем виде: председатель — академик В. Л. Комаров, глава нашей делегации на III конгрессе, который в то же время избран представителем Академии в состав Тихоокеанского Научного Совета; члены комитета — участники III конгресса: проф. Л. С. Берг, проф. П. Ю. Шмидт, проф. П. М. Никифоров и председатель Общества Изучения Урала, Сибири и Д. Востока — В. Д. Виленский-Сибиряков и, кроме того, проф. Ю. М. Щокальский (председатель Географического Общества), В. В. Ахматов, В. Ю. Визе, П. В. Виттенбург и А. Н. Криштофович. Ученым секретарем комитета избран Г. Н. Соколовский. Шестому члену нашей делегации на III конгрессе, также включенному в состав комитета, — проф. Л. Я. Штернбергу — не суждено было дожить до окончательного оформления того дела, к которому он проявлял такой большой и живой интерес.

3 октября с. г., под председательством академика В. Л. Комарова, состоялась первое заседание Тихоокеанского комитета. На нем был, прежде всего, подвергнут обсуждению вопрос о нашем представительстве в Тихоокеанском Научном Совете. СССР, в лице Академии Наук, предоставлено в Совете одно место. Между тем, положение нашей страны на Тихом океане и выдающиеся научные заслуги наших исследователей по изучению тихоокеанских стран обуславливают необходимость более широкого нашего представительства в Совете. Несомненно, что, кроме Академии Наук, как

высшего в СССР ученого учреждения, в работах Тихоокеанской ассоциации ближайшим образом заинтересованы и научные институты РСФСР, в состав территории которой входит наше тихоокеанское побережье. Учитывая это, Тихоокеанский комитет не мог не признать желательным теперь же поставить пред руководящими органами ассоциации вопрос о втором месте в Тихоокеанском Научном Совете для нашей страны, в лице одной из ученых организаций РСФСР. Такая постановка этого дела вполне отвечала бы положению в Тихоокеанском Научном Совете и некоторых других стран. Так, напр., Великобритания с Канадой, Австралией и Новой Зеландией фактически располагают в Совете 4-мя местами; С.-А. Соединенные Штаты, с Гавайями и Филиппинами — 3-мя местами, и Нидерланды с Нидерландской Индией — 2-мя местами. Будет вполне правильным и согласным с уставом ассоциации, если наш Союз и РСФСР, как одна из Союзных Республик, получат два места в названном Совете.

Наряду с отмеченным важным вопросом, комитет обсудил и предположения по дальнейшей своей организации, поручив президиуму наметить список ученых учреждений и научных работников, которые занимаются вопросами Тихого океана и которых следовало бы привлечь в состав Тихоокеанского комитета — в порядке кооптации. В частности, комитет признал необходимым иметь в виду Геологический Комитет, Комитет Севера при ВЦИК, Государственный Колонизационный институт, а также научные организации Д. Востока. Затем, комитетом подтверждена необходимость приглашения в его состав представителей НКВД и Главн. Упр. Научн. Учр. (что уже предусмотрено положением), а также признано желательным обсудить вопрос о приглашении представителей некоторых других заинтересованных ведомств.

Что касается ближайшего плана работ Тихоокеанского комитета, то в первое время имеется в виду развернуть работы океанографической секции, председателем которой избран проф. Ю. М. Шокальский, причем секции предстоит обсудить возможность постановки исследовательских работ на Тихом океане летом 1928 г. Далее, намечается организация особой секции во Владивостоке — в центре наших тихоокеанских интересов, — с привлечением в состав ее местных научных работников, и, быть может, геологической, а также этнологической секции, в виду большой научной важности этнологических проблем в применении к тихоокеанским странам. Наряду с этим, пред Тихоокеанским комитетом стоят задачи, с одной стороны, по подведению итогов нашего участия в III Всетихоокеанском конгрессе, а с другой, — по подготовке к IV конгрессу. Особенно важна последняя задача, так как, хотя до будущего конгресса остается еще два года, но в интересах дела крайне желательно теперь же начать подготовительные работы, которые позволят нам выступить на конгрессе с тщательно продуманными предложениями. Наконец, Тихоокеанский комитет намечает ряд изданий по Тихому океану и, прежде всего, выпуск (2—3 раза в год) „Бюллетеня“ на русском и английском языках, который должен отражать все главнейшие наши работы по Тихому океану. Среди других издательских планов комитета заслуживает внимания предположение издать карту вулканов Камчатки, выполненную к III Всетихоокеанскому конгрессу Н. Г. Келлем по материалам Камчатской экспедиции Государственного Русского Географического Общества. Так как совет названного Общества также признал необходимым провести издание упомянутой карты, то возможно, что она будет

опубликована совместно Академией Наук и Географическим Обществом.

В заключение этой заметки нельзя не указать, что работы нашей Академии Наук в области изучения Тихого океана уже находят отклик и в других тихоокеанских странах. Между прочим, в последнем заседании Тихоокеанского комитета было доложено письмо Society of Engineers в Сан-Франциско, в котором эта организация, отмечая заслуги русских исследователей в Калифорнии, приглашает нас к сотрудничеству для составления правдивой истории работ наших путешественников на американском побережье Тихого океана.

*Г. Н. Соколовский.*

**Экспедиция Плавучего Морского Научного Института к Новой Земле и в Карское море в 1927 году.** Главной задачей 14-ой экспедиции Плавучего Морского Научного Института было исследование Карского моря и отчасти восточного берега Новой Земли. Эту задачу ставили себе экспедиции 1925 и 1926 года, но до сих пор выполнить ее не удавалось, вследствие большого количества льдов, которые забивали Маточкин Шар, заполняли всю северную часть Карского моря, все пространство между Новой Землей и Землей Франца Иосифа и спускались в Баренцево море до широты Горбовых островов (76° с. ш.), как было, например, в 1926 г., а иногда и еще южнее.

Экспедиция, под начальством И. И. Месяцева, вышла из Архангельска 28 августа 1927 г. На борту „Персей“ находилось 15 человек научных сотрудников и 24 человека команды. Угля было взято 150 тонн, продовольствия на 3 месяца. Сделав сетку гидрологических станций в Горле Белого моря и несколько ихтиологических станций на Канинских банках и в Печорском районе, „Персей“ 4 сентября пришел в губу Заблудящую на южном конце Новой Земли и стал на якорь близ основанного в 1926 г. становища Русанова. Во время стоянки „Персей“ было произведено геологическое обследование берега между губой Заблудящей и заливом Шишмарева в Петуховском Шаре. Выяснилось, что карта Петуховского Шара, изданная Гидр. Упр., во многом не точна, — не существует, например, пролива, указанного между о-вами Б. Оленьим и Тихомирова, не нанесены некоторые мелкие острова.

В губе Каменки были произведены геологические и ботанические сборы и осмотрено место зимовки Пахтусова. Место это, где Пахтусов провел зиму 1833/34 года, расположено на восточном берегу губы Каменки против о-ва Избяго. От дома его сохранился только нижний венец полусгнивших бревен. Пахтусов был захвачен здесь льдом и остановился на зимовку уже 21 сентября н. с.; в текущем же году 7 сентября температура воды была около 6°, воздуха 4° и море абсолютно чистое от льда.

Свежий NO ветер заставил прекратить береговую работу. 7 сентября „Персей“ вышел в Карское море и направился разрезом к Ямалу, откуда обратно к заливу Шуберта на южном острове. 13 сентября „Персей“ вошел в залив Шуберта и стал на якорь в глубине залива, в южном его куту, близ устья реки. Геологической партией были обследованы берега залива и долина р. Шуберта на 10 км к западу от устья. Штурманами „Персей“ произведены промеры и глазомерная съемка берегов, а биологическим отделом драгоценные и литоральные сборы. 16 сентября „Персей“ вошел в Маточкин Шар, а 20-го вышел снова в Карское море. В течение 5 дней был проделан ряд станций на разрезе от Маточкина Шара к о-ву Белому и обратно к Новой Земле, к заливу Благополучия на северном острове.

Вечером 26 сентября в виду мыса Желания на глубинах около 460 м была сделана полная станция, а 27-го „Персей“ бросил якорь в полумиле к северу от крайней северной оконечности Новой Земли. На берег был отправлен моторный катер, выславший геологическую партию и команду для постройки знака. Катер вернулся на судно за материалом, а береговая партия, не имевшая никакого оружия, кроме топоров и геологических молотков, подверглась нападению белого медведя. Пришлось спастись бегством. К счастью, медведь был во-время замечен вахтенным с „Персея“, был спущен вельбот, и медведь был застрелен подоспевшими охотниками. При вскрытии медведь оказался совершенно отошавшим; в желудке его были только водоросли; голод, вероятно, и заставил его не только гнаться за людьми по берегу, но даже броситься вплавь навстречу вельботу.

Подсчет запасов „Персея“ показал, что угля осталось только на 10 дней. Это заставило сильно сократить намеченный разрез к о. Уединения и к земле Франца Иосифа и ограничиться 5 станциями по 77 параллели на восток (не дошли 150 миль до о. Уединения) и одной станцией на широте  $78^{\circ}$  и долготе  $75^{\circ} 10'$ . На этом пути льда не было совершенно, попадались только отдельные небольшие айсберги. Между тем, в 1913 году здесь дрейфовала „Св Анна“ Брусилова, которая, как известно, была затерта льдами у западных берегов Ямала в октябре 1912 года и бесследно исчезла в 1914 г. к северу от земли Франца Иосифа.

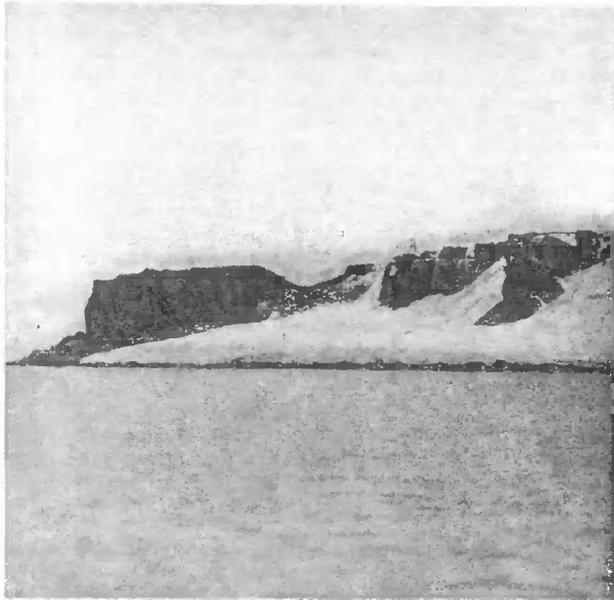
Сделав 30 сентября последнюю станцию, „Персей“ взял курс на SW, прошел 1 октября м. Желания, скалистые Оранские острова и м. Ледяной и направился вдоль западного берега Новой Земли. На параллели Горбовых островов была сделана гидрологическая станция, и при начавшемся свежем SW ветре „Персей“ направился в Архангельск. Ветер скоро перешел в шторм, продолжавшийся до 5 октября. Ввиду недостатка угля, пришлось повернуть на Александровск и поставить паруса. Ветер перешел на SO и достиг скорости 27 м в секунду (11 баллов). Идя под парусами, „Персей“ прекрасно выдержал шторм и утром 6 октября оказался на широте  $71^{\circ}$  и долготе  $35^{\circ}$ . Здесь, между прочим, был встречен германский тральщик — единственное встреченное судно, если не считать двух пароходов Карской экспедиции и „Эльдинга“ Инта по изучению Севера, виденных в Маточкином Шаре.

7 октября „Персей“ зашел в Александровск, откуда, погрузив 60 тонн угля, отправился с работами в Архангельск. Экспедиция закончилась 20/х.

Полное отсутствие льдов в текущем году позволило „Персею“ без труда выполнить то, что удавалось лишь немногим исследователям, — именно, обойти оба острова Новой Земли, обогнув с востока м. Желания. Как известно, это было сделано впервые помором Сяввой Ложкиным в XVIII веке, который в течение 3 лет, два раза перезимовав на Новой Земле, прошел от Карских ворот до м. Желания и вышел в Баренцево море; в 70-х годах прошлого столетия Новую Землю обошел с запада норвежский капитан Иогансен, и в 1925 г. с запада экспедиция Института по изучению Севера под начальством Р. Л. Самойловича на „Эльдинге“.

14-ой экспедицией Пловучего Морского Научного Института собран в Карском море материал по гидрологии, биологии и литологии этого бассейна по обычной программе работ Института. Взяты пробы воды, грунта и камней со дна моря, произведены сборы планктона и бентоса. Для сбора

образцов грунта употреблялись трубки Экмана 100 см длиной. Длина колонок колеблется от 20 до 93 см. Беглый просмотр этого материала позволяет сказать, что почти вся центральная часть Карского моря занята коричневым илом. Слой коричневого ила, достигая 10—12 см на глубинах в центральной части Карского моря, к периферии его несколько утоньшается. Почти на всех станциях собраны железо-марганцовые конкреции; особенно часто и в большом количестве они попадают в южной части Карского моря. Везде в области развития коричневого ила можно также наблюдать выветривание камней<sup>1</sup> под влиянием, вероятно, железобактерий. Количество камней на дне Карского моря значительно меньше, чем в Баренцевом. В то время как в последнем каждый трал приносит груды



Мыс Желания—северная оконечность Новой Земли.  
(Фот. К. Р. Олевинского).

камней самой разнообразной величины, в Карском море попадают единичные, мелкие обломки. Количество камней в Карском море увеличивается к югу и сильно возрастает на севере за пределами линии м. Желания—о. Белый. Литологический состав камней здесь также иной, чем в остальных участках Карского моря, и по разнообразию пород приближается к осадкам Баренцева моря. Это распределение камней, повидимому, отражает распределение плавающих льдов и их различную судьбу в Карском и Баренцевом морях. В Карском море лед не тает. Только береговой припай у берегов Ямала и Новой Земли отрывает небольшие обломки и быстро тряет их в южной части Карского моря. К северу от мыса Желания, вероятно, начинается таяние льдов под влиянием доходящих сюда ветвей Нордкапского течения, и количество камней резко увеличивается. Гидрологические работы 14-ой экспедиции дают основание предполагать наличие теплового течения, которое входит в Карское море с севера. Вероятно, эта теплая гольфштротная вода позволяет жить и теплолюбивой фауне, которая была обнаружена на глубинах Карского моря.

*М. Кленова.*

<sup>1</sup> Природа, 1927, III, стр. 187.

**Работы по изучению бассейна озера Гокчи и вулкана Алагеза в Армении.** Летом текущего года, по инициативе и на средства Комиссии по обследованию хлопковых районов Закавказья и Управления Водного Хозяйства Армении, Академией Наук были развернуты большие работы по обследованию в геологическом, почвенном и геоботаническом отношении бассейна озера Гокчи и массива древнего вулкана Алагеза. Работы эти были организованы в связи с проектами гидротехнических сооружений на р. Занге, вытекающей из оз. Гокчи, и планами орошения бесплодных земель, общей площадью до 50 тысяч гектаров, для чего выдвигалось несколько различных предположений, среди которых использование водных запасов озера Гокчи, путем понижения уровня воды в озере, занимает видное место. Однако же возможное нарушение естественного режима озера и влияние спуска воды на климатические условия всего района требовали предварительного и всестороннего изучения бассейна озера, что и было поставлено в задачу организованных Академией Наук экспедиций. Особое внимание при работах геологических отрядов было обращено на разрешенные очень сложного вопроса о предполагаемой фильтрации воды из Гокчи в бассейн реки Заги и на выяснение своеобразных гидрогеологических условий северо-западного участка озера от г. Нового Баязета до с. Еленовки, где почти совершенно отсутствует поверхностный сток воды в озеро. Для учета полного водного баланса Гокчи в задачу экспедиций входило также подробное гидрогеологическое изучение условий выхода родников и происхождения многочисленных горных озер, входящих в бассейн Гокчи.

Предварительные результаты экспедиций вырисовываются в следующем виде. На северо-восточном берегу озера Гокчи распространены преимущественно излишние и туфогенные породы, которые в районе с Надеждина сменяются меловыми известняками, прорванными в нескольких местах основными породами типа габбро, с которыми связаны змеевиксы с выходами хромовых руд. Эта часть берега оз. Гокчи очень бедна родниками и источниками. Также бедна водою и район северо-западного берега между с. Еленовкой и г. Новым Баязетом. Здесь отмечено всего 4 источника, которые питаются атмосферными осадками, легко просачивающимися благодаря пористости тех темных базальтовых лав, которые доминируют в этом районе.

Западный берег оз. Гокчи ограничивает Ахманганским вулканическим плато, вершины которого являются хорошо выраженными вулканами, сложенными туфами и рыхлыми продуктами вулканических выбросов. Многие из них сохранили свои кратеры, на дне которых имеются озера.

Наиболее интересными вершинами Ахманганского хребта являются горы Б. и М. Ах-даг, сложенные липаритами и обсидианами. Последние, по своей красивой окраске и значительности выходов, могли бы использоваться как поделочный камень. Значение этих вершин сейчас более велико, что известные прежде месторождения обсидиана в окрестностях Карса сейчас отошли к Турции.

В гидрологическом отношении северная часть Ахманганского хребта так же бедна водой, как отмеченные выше берега Гокчи. Воды здесь исключительно поверхностные, питаются снеговыми полями, дающим начало ручьям и рекам, которые, однако, быстро просачиваются сквозь пористые лавы и туфы и не доходят до побережья Гокчи. Лишь в юго-западном побережье Гокчи мы встречаем район, весьма богатый родниками и источниками и хорошо орошаемый речными водами. Так,

долина р. Айриджи отличается хорошими пастбищами и обширными лужайками. Большое обилие влаги в этом районе, повидимому, необходимо поставить в связь с преобладающим развитием в южной части Ахманганского хребта плотных серых лав андезитового типа, которые ссыкают здесь пористые туфы и базальты северного участка. Помимо экспедиционных работ, изучение Гидрологии бассейна оз. Гокчи ведется гидрометеорологическим Бюро Управления Водного Хозяйства Армении, расположенным в с. Еленовке в северной части озера.

В том же с. Еленовке находится озерная станция Нар. Ком. Земледелия, которая изучает рыб озера, планктон и ведет гидробиологические наблюдения как на самом озере, так и в водных выстильцах, расположенных в бассейне Гокчи.

Что касается Алагезской партии, то, помимо детальных геологических работ, связанных с необходимостью исследования района питания озера Айгер-гель и реки Кара-су, 10 августа был совершен подъем на вершину Алагеза, причем на высоте 3.600 м было выбрано место для высокогорной метеорологической станции, предположительно здесь к постройке. Во время восхождения установлена большая прозрачность воздуха как на самой вершине, так и на озере Кара-гель, расположенном на склоне Алагеза на высоте 3.100 м. Единица солнечной радиации определена на вершине в 1,59, а на озере в 1,49.

а. Б. К.

**V международный генетический конгресс** (Берлин, 11—17, IX, 1927). Пятый международный генетический конгресс в Берлине принял участие более 800 участников. На нем было сделано около 140 докладов; по числу сделанных докладов 76% падает на 4 государства в следующем нисходящем порядке: Германия, Америка, Англия и Россия. Доклады происходили на общих заседаниях и по секциям, которых было шесть: общей генетики (5 заседаний), цитологии и генетики (3 заседания), генетики культурных растений (3 заседания), генетики домашних животных (1 заседание), наследственности у человека (2 заседания) и евгеники (1 заседание).

Конгресс открылся речью Веттштейна, высказавшего разочарование в том, что генетика очень мало дала для объяснения процессов эволюции. Веттштейн считает, что место элементов наследственности не только в хромосомах, но и в плазме. По его мнению, должно быть полнее изучено влияние внешних условий на организмы, при чем чувствовалось, что последнему фактору Веттштейн придает большое значение.

Из докладов на общих заседаниях три было посвящено вопросам мутаций; из них в первую очередь надо отметить доклад Мёллера (Техас). Мёллер, благодаря действию рентгеновских лучей, значительно увеличил количество мутаций у *Drosophila*, но вместе с тем он указывает, что, ни направление, ни место мутаций не может быть при этом определено или предсказано. Доклад Блэксли (Америка) касался также вопроса мутаций у *Datura* под влиянием эманиации радия и связи мутаций с хромосомальным строением. Демарез в третьем докладе рассматривал поведение трех мутирующих генов у *Drosophila viridis*, сравнивая с ними мутирующие гены у некоторых растений.

Вопросы сексуальности были затронуты хорошо иллюстрированным докладом Пезара (Париж). В нем он проводил мысль, что признаки одного пола существуют и у другого в потенциальном состоянии. Сома— „эквипотенциальна“, т.-е. способна реанимировать в том или другом направлении, следуя

введенному гормону. Проблема пола есть проблема ткани, которая производит половые гормоны. По цитологии на общем заседании были доклады Розенберга (Стокгольм), который разобрал и обобщил данные по вопросу о явлениях умножения числа хромосом, и Федерея (Гельсингфорс) о поведении хромосом у гибридов.

Из других докладов на общих заседаниях, которые вызвали интерес, можно указать на сообщение Гольдшмидта по физиологической теории наследственности, Вавилова — о происхождении культурных растений и Винклера с критикой теории crossing-over.

Из секционных заседаний на секции общей генетики был целый ряд докладов по мухе *Drosophila*. Из них можно отметить доклад Нахтгейма о различной продолжительности жизни спермиев у *Drosophila*, которую он выясняет путем метода вторичного оплодотворения тех же самок другими самцами. Четвериков в кавказской популяции *Drosophila* у 239 самок обнаружил 32 скрытые до того наследственные свойства — факт, показывающий, на сколько гетерозиготны популяции. Лилиенфельд (Берлин) сообщил интересный факт менделевского наследования у *Malva parviflora*, к где постоянная пересеченная форма, получившаяся вегетативно от расеченной, не менделирует при скрещивании с последней. Интересен был доклад Гершберта Нильссона с критикой теории линейного расположения ген; данный доклад вызвал горячие прения.

В секции цитологии можно отметить два противоположных течения. Тишлер, рассматривая поведение гибрида *Ribes gordonianum*, подчеркивает индивидуальность хромосом, т. е. хромосомы каждого вида ведут себя самостоятельно. Навашин, наоборот, наблюдая у гибридов рода *Cereis* изменения в хромосомах, высказывает против индивидуальности хромосом. Интересный факт неправильности в хромосомах при скрещивании близких форм пшениц отметил Сапегин, высказавший мысль, что морфологическая близость не дает права говорить о генетико-физиологической близости. Ряд докладов был по систематической кариологии: Левитского, Свешниковой, Блэкберна.

На секции генетики культурных растений было много мелких докладов; из более интересных сообщений можно указать на доклады Нильссон Эле и Хонинга. Нильссон Эле выяснял при скрещивании пшениц корреляцию между стекловидностью, урожайностью и содержанием азота. Хонинг отмечает изменения с течением времени доминантного признака у одного и того же гибрида *Nicotiana*.

По секциям домашних животных и человека было значительно меньше число сообщений, и мы не будем на них останавливаться.

В общем, на конгрессе было представлено очень большое число специальных работ в различных областях генетики. Более широких, обобщающих докладов было значительно меньше, что является, вероятно, знаком настоящего времени.

Шестой международный конгресс по генетике назначен в Итаке (Соед. Штаты) в 1932 году.

М. Р.

**Всесоюзный съезд по генетике.** В виду того, что предстоящая зима в Ленинграде соберутся два съезда — ботанический и зоологический, на которых будет представлена генетика, решено отложить на год предполагаемый на декабрь 1927 г. всесоюзный съезд по генетике, селекции, семеноводству и новым культурам. Таким образом, съезд этот будет созван в декабре 1928 года.

**Экскурсии Четвертичной Комиссии Академии Наук.** Комиссия по изучению четвертичного периода при Академии Наук<sup>1</sup> организовала в конце сентября 1927 г. для своих членов ряд экскурсий по осмотру четвертичных отложений окрестностей Москвы. Экскурсиям предшествовало заседание Комиссии, совместное с ее Московской секцией, на котором А. Н. Розанов сделал доклад о стратиграфии четвертичных отложений Московской губ., а В. Н. Сукачев доложил о растительных остатках из четвертичных наносов с Троицкого. Оба доклада послужили введением к экскурсиям. Последние были организованы: 24 сентября — на обнажение около с. Троицкого на Москве-реке. 25 сентября — на разработки глины кирпичного завода около станции Одинцово Белорусской жел. дороги и 26 сентября — на разработки торфяников около с. Орехова-Зуева.

В Троицком обнажении экскурсанты осмотрели описанные многократно в литературе, но до сих пор вызывающие спор о своем возрасте озерные слои с многочисленными остатками растений, рыб и насекомых. Пояснения на экскурсии давал А. Н. Розанов и Г. Ф. Мирчинк.

В выработках кирпичного завода около Одинцова экскурсантами были осмотрены две морены с заключенными между ними межледниковыми отложениями, состоящими из красно-бурых глин с признаками степного почвообразовательного процесса и из вышележащих серых глин со следами болотных отложений. В серых глинах, незадолго перед посещением их экскурсией, был найден бивень какого-то из слоновых. Еще раньше в тех же глинах д-р Григорович нашел свои окремнелые объекты, морфологически очень напоминающие человеческие мозги<sup>2</sup>. Объяснения на этой экскурсии давали Г. Ф. Мирчинк и С. А. Яковлев.

Под Ореховом-Зуевым были осмотрены экскурсантами, под руководством Вл. С. Доктуровского, обширные разработки торфяников, в которых прекрасно выражены разнообразные разности торфа и пограничный горизонт.

В экскурсиях приняло участие около 50 человек, причем значительная часть их приехала из Ленинграда, Смоленска, Мурома и др. городов. Все экскурсии прошли с большим интересом и очень оживленно, чему не мало способствовала стоявшая на редкость хорошая в сентябре погода. С. Я.

**Совещание по климатологии и аэрологии.** С 25 ноября по 4 декабря с. г. в Ленинграде состоится создаваемое Главной Геофизической Обсерваторией совещание по климатологии и аэрологии. 4 декабря в Маргитно-Метеорологической Обсерватории в Слуцке (Павловске) состоится заседание, посвященное 50-летию Павловской Обсерватории. Программа совещания, в климатологической части, такова: доклады отчетного и информационного характера, планы предстоящих работ по общей и специальной климатологии, климатологическая сеть станций, архив метеорологических наблюдений, научные доклады и доклады по методике климатологических работ.

21 октября в Зоологическом Музее Академии Наук Н. Я. Кузнецов сделал сообщение о некоторых характерных чертах фауны *Lepidoptera* Крыма. В докладе обсуждались факты отсутствия в Крыму ряда видов, распространенных всюду в окружающих Крымский полуостров странах; для примера были взяты обычные виды *Limnitis*, *Neptis*, *Apatura*, *Parnassius*, *Erebia*, и другие.

<sup>1</sup> См. Природа, 1927, IV, стр. 307.

<sup>2</sup> См. Природа, 1927, V, стр. 408.

Отсутствие этих форм в Крыму можно сопоставить с отсутствием их на крайнем юге средиземноморской области, особенно в северо-африканском ее отделе (Алжир, Тунис, Марокко). Объяснения же этого отсутствия, по мнению докладчика, надо искать прежде всего в современных биоэкологических факторах, регулирующих фауны средиземноморских стран, а уже только затем — в геологических прошлых связях или изоляциях между географическими компонентами европейско-африканского и передне-азиатского средиземноморья.

**Столетие со дня рождения А. Бутлерова.** Совет Отделения Химии Русского Физ.-Хим. О-ва постановил отметить столетие со дня рождения знаменитого русского химика А. Бутлерова путем устройства особого заседания на V Менделеевском съезде по чистой и прикладной химии, который состоится в Казани в 1928 году.

**С. М. Вислоух.** 10 июля 1927 г. в Варшаве скончался 52-х лет от роду один из видных и компетентных наших гидробиологов проф. Станислав Михайлович Вислоух. Родом поляк, он почти всю свою жизнь прожил в России, здесь получил свое образование и написал большинство своих научных работ, снискавших ему почетную известность не только в России, но и за ее пределами. Они касаются, главным образом, различных вопросов морфологии, биологии и систематики водорослей, диатомей и водных бактерий. Ценные данные С. М. Вислоух сообщил по гидробиологии некоторых русских водоемов (Невская губа, озеро Сакское, Онежское и др.), которые изучались им экспедиционным путем.

Талантливым педагогом проявил себя С. М. сперва в качестве ассистента по кафедре ботаники Петербургского Медицинского Института, а позже профессора Психи-Неврологического Института и бывшего Петроградского Агрономического Института. Крупные организаторские способности его сказались в роли члена организационного Комитета Российского Гидрологического Института, члена Сапропелевого Комитета, проректора Агрономического Института и, в особенности, создателя во многих отношениях образцовой Детскосельской Гидробиологической станции, которую он руководил до самого своего отъезда за границу.

Уже после смерти С. М., в издании Гидрологического Института появилась его большая работа о диатомеях Онежского озера. *М. С.*

**От Редакции.** Согласно постановления Научного Совета Госуд. Института Народного Здравия, утвержденного Народным Комиссаром Здравоохранения Н. А. Семашко, открыт сбор пожертвований на сооружение памятника Л. А. Тарасевичу. Собранные деньги просят направлять в Редакцию журнала „Природа“ (Ленинград 1, Тучкова наб., д. 2-а) или в Институт Экспериментальной Терапии и Контроля Сыророток и Вакцин, назначен Комитета по увековечению памяти Л. А. Тарасевича В. А. Любарскому по адресу: Москва, 34, Сивцев Вражек, 41.

## РЕЦЕНЗИИ.

**Акад. К. Д. Глинка.** Почвоведение. Издание третье, исправленное и дополненное. „Новая Деревня“, 1927.

Курс акад. К. Д. Глинки принадлежит к числу основных трудов русской научной литературы. Он является представителем того типа руководств, который ближе всего подходит к типу немецких Handb'uch'ов и который, благодаря разностороннему изложению предмета, а также основательным, если не исчерпывающим списком литературы, служит пособием не только, или, лучше сказать, не столько для студентов, сколько для самостоятельных работников в области науки или преподавателей высшей школы. „Почвоведение“ К. Д. Глинки всегда было, по обилию своего материала и характеру изложения, несколько трудно для рядового студента, который предпочитал поэтому „Глинка маленького“ — „Глинке большому“. Со времени первого издания 1908 г. книга К. Д. Глинки была незаменимым сводным и справочным трудом по почвоведению, на котором воспиталось не одно поколение русских почвоведов и который эту роль не утратит еще долгое время.

В третьем издании „Почвоведение“ К. Д. Глинки несколько обновлено. Прибавлены и заменены некоторые части, некоторые — особенно география почв (очевидно, в виду появления книги того же автора „Почвы России и прилегающих стран“) — сильно сокращены по сравнению со 2-ым изданием 1915 г. Заново написано „Введение“; в первой части — „Общие свойства почв“ — прибавлен большой параграф о коагуляции суспензий и коллоидов, излагающий работы русских и иностранных авторов; есть добавления в учении о водных свойствах почвы, о поглотительной способности, о почвенных растворах и др. Во второй части — „Характеристике почвенных типов и география почв“ — отметим новую классификацию почв по типам почвообразования (классификация 1908 г. по „увлажнению“ не излагается); введены добавления в вопросах о генезисе подзолистых, особенно деградированных почв, черноземов, солонцов и пр. Все указанные дополнения не меняют общего характера сочинения и, за исключением изменения во взглядах на классификацию почв, не являются существенными. Нужно отметить, что, хотя книга издана в 1927 г., она приготавливалась к новому изданию в те годы, когда автору не могла быть доступна в достаточном полном объеме новая литература, на что и указывается в дополнении, где восстанавливаются наиболее важные пробелы, которые можно было устранить к моменту печатания; в других случаях не было возможности использовать новую литературу, и пришлось сделать лишь прибавления к имеющимся уже капитальным спискам. Более основательное изложение нового в почвоведении нужно ожидать в печатающейся работе того же автора „Русское почвоведение за последнее десятилетие“.

С внешней стороны третье издание выглядит беднее второго, особенно пострадали иллюстрации: вместо отпечатков с фотографических снимков сделаны далеко не всегда удачные рисунки от руки с тех же фотографий. Издательство „Новая Деревня“ могло бы получить иллюстрировать такой капитальный труд или, по крайней мере, не портить тех рисунков, которые были даны автором ко 2-ому изданию. Следует, далее, отметить отсутствие указателя, который имелся во 2-м издании. *С. Неуструев.*

**Проф. С. А. Захаров.** Курс почвоведения. С приложением классификационных таблиц и схематической карты почвенных зон СССР. Гос. Изд. Москва-Лгр. 1927.

Литература учебников почвоведения для высших учебных заведений обогатилась новым курсом проф. С. А. Захарова. Автор — не новичок в педагогическом деле и известен помимо многих научных работ своими „Практическими занятиями по почвоведению“, вышедшими уже вторым изданием. И в „Курсе почвоведения“ им вложена продуманная работа, имевшая в виду слушателя высшей школы и образованного любителя естественно-научных знаний. К сожалению, хотя Гос. Издат. издало книжку с внешней стороны опрятно, но поспешилось дать автору возможность достаточно полно иллюстрировать книгу, несмотря на высокую цену (6 р.), совершенно недоступную для среднего студента. Дороговизна книг — большое бедствие и одно из самых реальных препятствий к распространению образования.

Книге С. А. Захарова предпослано предисловие, в котором автор говорит о том, как пользоваться курсом, а последний начинается анализом понятия „почва“, ее места в природе и определением содержания и метода почвоведения. Затем следует изложение семи отделов почвоведения в таком порядке: 1) учение о морфологии почв; 2) учение о почвенной массе (механический, минералогический и химический состав почвы, поглотительная способность, физические свойства и почвенные организмы); 3) почвообразование, или генезис почв, выветривание и почвообразование; 4) почвенные классификации; 5) систематика почв (описание почв); 6) география почв; и 7) жизнь почвы (почвенная динамика). По сравнению с другими руководствами, в курсе С. А. Захарова морфологии отведено большое место (вдвое более, чем географии); морфологические элементы почвы и типы строения здесь тщательно характеризованы. Между прочим, автор дает свою буквенную номенклатуру горизонтов. В главе о химическом составе почв автор уделяет краткое место учению о почвенных коллоидах и гораздо более останавливается на почвенных растворах; обстоятельно изложен вопрос о гумусе, или перегное, как его предпочитает называть автор. Сделана интересная попытка представить состав почв в диаграммах. Поглотительная способность почвы излагается в свете новейших работ Гедройца и Соколовского, в учении же о физических и, в частности, о водных свойствах мы не находим новой постановки вопроса; водные свойства остаются, как и в других руководствах, одной из наиболее трудных для понимания частей курса. В главе о почвенных организмах наиболее уделено места, как и следует, бактериям и вообще низшим организмам.

Отдел третий автор начинает с разграничения понятий выветривания и почвообразования; для него почва представляет „новый своеобразный организм“, кора же выветривания — „умирающую горную породу“ (ср. точку зрения Ярилова), выветривание, однако, входит в сферу изучения почвоведения. Автор различает выветривание в холодном климате, в умеренном климате, в континентальном климате умеренного пояса, в субтропическом влажном климате и в тропическом, иллюстрируя это примерами анализов свежих и выветренных пород Мерилля и др. Положения автора, однако, здесь не всегда бесспорны (как, например, каолинизация в умеренном климате, трактовка латеритизации и др.); в последнее время в иностранной литературе (И. Вальтер, Ланг, Пассарге, Эр. Кайзер, Гаррасовиц и др.) эти вопросы получают иное освещение. Кратко автором излагается

учение о переносе и отложении продуктов выветривания и характеризуются отложения делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, ледниковые и эоловые, а также распределение продуктов выветривания по земной поверхности (латеритная кора выветривания, защитные корки, каолинит, суглинистая кора выветривания, лесс, лессовидные суглинки и др.). Учению о почвообразовании предпослано изложение роли почвообразователей: горных материнских пород, климата, биосферы, среди которой отмечается культурная роль человека, и, наконец, рельефа. Среди почвообразовательных процессов С. А. Захаров различает элементарные и основные, — совершающиеся в толще данной почвы; основными автор считает: 1) образование перегнойных и перегнойно-аккумулятивных горизонтов, 2) образование элювиальных горизонтов, 3) образование иллювиальных горизонтов и 4) дифференциация массы отдельных горизонтов (почвенного раствора, перегной, „цеолитов“, „гуматов“, „поглонительных соединений“ и пр.). Главными, или основными, типами почвообразования автор считает: 1) почвообразование пустынь, 2) почвообразование сухих степей, 3) черноземообразовательный процесс, 4) подзолообразовательный процесс, 5) почвообразование холодных полярных областей, 6) почвообразование в высокогорных областях, 7) латеритообразовательный процесс, 8) болотнообразовательный процесс, 9) солончakoобразовательный процесс, 10) солонцеобразовательный процесс.

Изложив, затем, главные почвенные классификации, С. А. Захаров дает свое объединение почвенных типов в большие группы по признаку „преобладающего“ фактора, разделяя почвы на отделы<sup>1</sup>: 1) климатогенных почв, 2) орогенных почв (горных стран), 3) гидрогенных почв (понижений рельефа), 4) галогенных почв, 5) флювиогенных почв и 6) литогенных почв. Отдел климатогенных почв (почв, главным образом, равнин) разделяется на подотделы, из которых каждый заключает аридные, семиаридные, семигумидные и гумидные типы; так, в подотделе холодного климата — почвы сухой тундры, почвы тундры и почвы торфяной тундры (семиаридного типа нет); подотдел почв умеренного климата — бурокаштановые почвы, черноземы, серые лесные почвы и подзолистые почвы; подотдел почв теплого климата — сероземы, коричневые лесные почвы (семигумидные), желтоземы и красноземы (гумидные — семиаридных в отделе нет); подотдел почв жаркого климата — первичные почвы пустынь, почвы саван и латериты (семигумидных нет). С этой точки зрения, близкой к взглядам Виленского, дается обзор классификации почв СССР в трех таблицах.

Частное описание почв СССР дается в отделе систематики почв; оно не длинно (65 стр.), но сопровождается описанием профилей, аналитическими таблицами, хотя не для всех „типов“, понимаемых автором в узком смысле слова; так, в отделе галогенных почв различается 7 типов, анализ же дается лишь для одного столбчатого солончака, при чем из него не видно основного свойства солончака — щелочности почвенного раствора. То обстоятельство, что в новейшем учебнике приходится цитировать для чернозема старые классические анализы Шмидта, показывает, что состояние наших знаний о химизме этой характерной для России почвы находится далеко не в удовлетворительном положении. Вообще материял по химизму почв не однороден и не может не носить характера случайности; некоторые „типы“ совершенно нельзя характеризовать всесторонне.

<sup>1</sup> По нашему мнению, неравноценные по значению.

Оставляя в стороне краткий отдел географии почв, где приводятся характеристики почвенных зон и подзон, а также почвенных провинций и областей, и дается понятие о вертикальных почвенных зонах Кавказа и Туркестана, отметим наличие очень важного (последнего) отдела курса „жизнь почвы“. До сих пор динамика почвы не рассматривалась в руководствах как отдельный предмет; в этом отношении инициативу С. А. Захарова можно только приветствовать. В отделе „жизнь почвы“ даются сведения о том, как и где изучается жизнь почвы, и затем излагается ее тепловой режим, водный режим разных областей, воздушный режим, режим почвенных растворов, питательный режим почвы, микробиологическая жизнь почвы и динамика ее физических и морфологических признаков. Автор использовал для этого отдела литературу по работам опытных сельско-хозяйственных станций, хотя вопросов агрономического характера касается лишь в главе о питательном режиме почв. Здесь, к сожалению, С. А. Захаров не дал общего и критического понятия „питательных“ свойств почв, подразумевая его как-бы уже установленным. Между тем было бы крайне интересно показать начинающему читателю роль почвоведения в земледелии. Нужно сказать, что динамика почвы находится еще в стадии почти младенчества, и обобщений в этой области мы имеем очень мало.

Если мы прибавим, что каждый отдел книги С. А. Захарова сопровождается указаниями на главные литературные (преимущественно, русские) источники, не перегружая этим материалов книги, то мы исчерпаем наше краткое изложение ее содержания. К числу достоинств книги нужно отнести стремление автора сделать предмет ясным для читателя, подать ему предмет по возможности во всесторонне обработанном виде, не пускаясь в полемике, а, наоборот, стараясь привлечь внимание и по возможности помирить разнообразные точки зрения на спорные вопросы<sup>1</sup>.

Вместе с тем, эти педагогические достоинства влекут за собою, однако, некоторый эклектизм и недостаток критического освещения важнейших проблем почвоведения и географии почв, чего избегать в учебнике для высшей школы, где изучают не „предмет“, а науку, по нашему мнению, отнюдь не следует. Автор имел перед собою пример первого русского руководства по почвоведению Н. М. Сибириева, но не надо забывать, что со времени появления последнего прошло 30 лет, и с тех пор наука выросла не только в ширину, но и в глубину. Мы отнюдь не хотим сказать, что автор не стоит в курсе всей сложности вопросов почвоведения, и желаем отметить лишь некоторое расхождение наших взглядов на характер руководства для высшей школы.

Во всяком случае, нужно приветствовать появление нового курса, оживляющего лучшие традиции русской школы почвоведения и отразившего богатый исследовательский опыт автора.

С. Неуструев.

## БИБЛИОГРАФИЯ.

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие с 1 октября по 15 ноября 1927 г.

*Известия Академии Наук СССР (ИАН).* 1926. 15 декабря. № 18. 219 стр. Л. 1927. Ц. 2 р. 75 к. А. И. Толмачев. Предвари-

тельный отчет о поездке в низовья Енисея и в прибрежную часть Гыданской тундры летом 1926 г. — Извлечение из протоколов заседаний АИ. — Записка об ученых трудах проф. К. Д. Глинки. — В. И. Вернадский. Записка о необходимости возобновления работ Комиссии по Истории Наук. — Я. И. Беляев и Н. Н. Днепровский. Определение разности долгот Пулково-Гринвич по радиотелеграфу. — П. П. Сушкин. Отчет о заграничной командировке в 1926 г. — В. Н. Любименко. Отчет об участии в IV Международном Ботаническом Конгрессе в качестве представителя АН СССР. — И. И. Зарубин. Этнологические задачи экспедиции в Таджикистан.

*ИАН.* 1927. 15 марта — 1 апреля. № 5 — 6. 187 стр. 8 рис. Ц. 3 р. 50 к. И. И. Зарубин. Отчет об этнологических работах в Средней Азии летом 1926. — А. С. Васильев. Вероятнейший результат измерения одной и той же величины несколькими инструментами Ч. I. — V. Sadi-ko v. De l'action du courant électrique sur les substances protéiques et les ferments. — В. В. Тонкова. Об изменчивости гнид человеческих вшей. — И др.

*Доклады Академии Наук СССР.* А. 1927. № 20. 16 стр. Ц. 30 к. P. Serebrovsky. New races of Palearctic birds. — Г. Ю. Верещагин. Гидрохимические наблюдения в южном Байкале летом 1926 г. — В. И. Крыжановский. Наблюдения в Ильменском Минералогическом заповеднике летом 1926 г. — А. С. Гинзберг. Сталлиты Английского Дворца в Петергофе.

*Академия Наук СССР за десять лет. 1917 — 1927.* 235 стр. 1 табл и 2 карты. Ц. 2 р. С. Ф. Ольденбург. Предисловие. — Б. Н. Мола с. Структура Академии Наук СССР. — Т. П. Кравец. Математика. — Т. П. Кравец и П. М. Никифоров. Физика и сейсмология. — А. Г. Бергман. Химия. — А. А. Борисьяк. Геология и палеонтология. — А. Е. Ферсман. Минералогия. — А. И. Толмачев. Ботаника. — С. П. Костычев. Физиология растений. — Б. Б. Полынов. Почвоведение. — А. А. Бяляцкий-Бируля. Зоологические исследования (систематика, экология и зоогеография). — П. Г. Светлов. Экспериментальная зоология. — Н. А. Подкопаев. Физиология. — В. Н. Никитин. Гидробиологические исследования Черного моря. — Д. К. Зеленин. Этнография. — Б. Н. Вишневский. Антропология. — В. И. Вернадский. Работы по истории знаний. — А. Е. Ферсман. Музейное, выставочное и лекционное дело. — С. Ф. Платонов. Библиотечное дело. — Б. Н. Мола с. Международные сношения Академии. — Н. Б. Андреев. Издательская деятельность. — П. П. Сушкин. Подготовка новых работников Академии.

*Средняя Азия в учреждениях АН СССР. 1917 — 1927.* 34 стр. Ц. 25 к. Сисмические станции. — Геологический Музей. — Минералогический Музей. — Ботанический Музей. — Зоологический Музей. — Музей Антропологии и Этнографии. — Азиатский Музей. — Комиссия по Изучению Естественных Производителей Сил СССР. — Комиссия по Изучению Племенного Составу Населения СССР. — Особый Комитет по Исследованию Союзных и Автономных Республик.

*Якутия. Сборник статей под редакцией П. В. Виттенбурга.* 20 карт, чертежей и таблиц, 78 рис. в тексте и на отд. листах и 19 портретов исследователей Якутии. 746 стр. Ц. 10 р. Л. С. Берг. История географического озьякомления с Якутским краем. — А. А. Григорьев. Геоморфологический очерк Якутии. — С. Ф. Геккер. Геологический очерк Якутской республики. — К. Д. Глинка. Очерк почв Якутии. — В. Н. Зверев. Очерк полезных

<sup>1</sup> Несколько досадно обилие понятий в квычках, которые должны как-будто бы сделать яснее их смысл для читателя, а производят впечатление не адекватных выражений, а каких-то символов.

ископаемых Якутской республики. — В. Л. Комаров. Очерк растительности Якутии. — А. Я. Тургинов. Общий обзор фауны Якутии. — С. В. Бахрушин. Исторические проблемы Якутии. — И. И. Майнов. Население Якутии. — Г. Г. Дюпельмайр. Пушной и охотничий промысел Якутии. — П. Г. Борисов. Очерк рыболовства Якутской республики. — Н. К. Недокучаев. Сельскохозяйственное дело Якутии. — С. И. Недригайлов. Лесные ресурсы в сельскохозяйственной деятельности Якутии. — И. Ф. Молодых. Пути сообщения Якутии. — Н. В. Волленс. Очерк хозяйственного строя Якутии. — Указатель собственных имен и географических названий — Указатель предметный. — Указатель иностранных названий.

*В. Л. Комаров. Флора полуострова Камчатка. 1. 13 табл. и 1 карта. 339 стр. Ц. 7 р. 50 к.*

*Известия Физико-Математического Института имени В. А. Стеклова. II. 201 стр. 4 табл. Ц. 5 р.* Н. М. Гюнтер. Об основной задаче гидродинамики. — В. К. Абольд. Результаты наблюдений, произведенных с 1916 по 1918 г. на Томской Гравитационной Станции, над деформациями земли под влиянием солнца и луны.

*Очерки по Истории Знаний. III. 156 стр. 1 портр. Ц. 1 р. 50 к.* Д. П. Коновалов. Памяти Марселена Бертело. — И. А. Каблук. Работы М. Бертело по термохимии. — С. П. Вуколов. М. Бертело и взрывчатые вещества. Б. Н. Меншуткин. Работы Бертело по истории химии.

*Материалы Особому Комитету по исследованию Союзных и Автономных Республик (ОКИСАР). В. 12. Серия Бурят Монгольская. 422 стр. 7 рис., 10 табл., 3 карты. Ц. 4 р.* Л. И. Прасолов. Южное Забайкалье. Почвенно-географический очерк.

*Осведомительный Бюллетень ОКИСАР. № 19 (32). 5 октября 1927 г. 12 стр. Бесплатно.* — Мипералогические исследования в Хибинских тундрах. — Хроника: — Организация исследовательских работ на Новой Земле. — Уральская Археологическая экспедиция. — Научная командировка для ознакомления с механизацией разработок Баскунчакского озера. — Алтайская Этнографическая экспедиция. — Экспедиция в Крым по изучению малярийных комаров. — Медико-Антропологический отряд Казакстанской экспедиции. — В Якутской экспедиции. — Работы Ахманганского отряда Эчкэвказской экспедиции. *То-же. № 20 (33). 25 октября 1927 г. 12 стр. Бесплатно.* — Исследования Черного моря. — Хроника: — Противоклещевые работы в Новгородской губ. — К изучению грызунов Южного Зауралья. — Амурская Зоологическая экспедиция. — К добыче касатки в Кандалякском заливе. — Исследование животноводства в Казахстане. — Палеонтологические раскопки в Казахстане. — В Закавказской экспедиции: работы Сев.-Гокчинского и Почвенного отрядов. *То-же. № 21 (34). 5 ноября 1927. 12 стр. Бесплатно.* К исследованиям Башкирской и Чувашской АССР. — Хроника: — Палеонтологические раскопки в районе р.р. Ветлуги и Шершенги. — Алтайская Энергетическая экспедиция. — Крымская Почвенная экспедиция. — Якутская экспедиция. — Гидрологическая экспедиция в районе Турк.-Сиб. жел. дор. — В Алагезской партии Закавказской экспедиции: Геологические работы. Метеорологические работы.

*Труды Комиссии по изучению племенного состава населения СССР и сопредельных*

*стран. 12. 117 стр. 2 рис., 3 карты. Ц. 2 р. 50 к.* Д. А. Золотарев. Этнический состав населения Сев.-Зап. области и Карельской АССР.

#### Другие издания.

*4. Лис. Экономика и Геология Пер. с англ.; под ред. акад. Ф. Левинсон-Лессина. 314 стр. ГИЗ. 1926 г. Ц. 1 р. 25 к.*

*Записки по гидрографии. Т. LII. 165 стр. Изд. Гидрогр. Управл. Л. 1927. Ц. 2 р.* Н. И. Макушенко. Триангуляция северо-западного побережья Черного моря от г. Николаева до Днестра. В. С. Стахевич. Приливы Белого моря. — В. А. Снежинский. Прибор Крюга для определения упругости свободной углекислоты в морской воде.

*Журнал Геофизики и Метеорологии. Т. IV. В. 2. 233 стр. ГИЗ. М. 1927. Ц. 2 р.* И. И. Тихановский. Исследования поляризации небесного света. — В. Ю. Визе. Материалы для предсказания средних месячных и сезонных состояний метеорологических элементов. III. Средняя температура января в Ленинграде. — В. Н. Чуркина. Некоторые особенности режима температуры воздуха во время зноух на востоке европейской части СССР. — М. В. Ловейко. К вопросу о синоптических условиях заборов на реках Северо-Западного района (Нева, Свирь, Шексна, Волхов). — Б. П. Вейнберг. К вопросу о соотношениях между солнечной деятельностью и атмосферным электричеством. — Б. П. Вейнберг. Вековой ход элементов земного магнетизма на юго-востоке Сибири. — А. И. Кайгородов. О временах гола в связи с аналитическими и сравнительно-климатическими приемами их изучения. — М. И. Гольцман. Некоторые приложения вращающегося анемометра. — О. Мирбах. Колебания погоды и их зависимость от солнечной деятельности (с дополнительными указаниями о влиянии фаз луны на эту зависимость). Ч. I. — Д. А. Смирнов. Отзыв о книге М. Robitzsch. „Die Beobachtungsmethoden der modernen Meteorologen“.

*Журнал экспериментальной биологии. Серия А. Оригинальные исследования. Т. III. В. 1—2. 124 стр. ГИЗ. М. 1927. Ц. 2 р. 50 к.* Б. Л. Астауров. Исследование наследственного изменения галетеров у *Drosophila melanogaster*. — А. С. Серебровский. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана.

*Успехи экспериментальной биологии. Серия Б. Т. VI. Вып. 1—2. 86 стр. ГИЗ. М. 1927. Ц. 2 р. 40 к.* Вольфанг Паули. Белки как коллоиды. — Дж. Прайд. Химическая основа специфичности реакций иммунитета. — А. Ф. Самойлов. Работы Р. Магнуса и его лаборатория в Утрехте. Ю. Зейнер. — Проблема определения пола у *Bonellia*. — А. А. Кулябко. Памяти Дж. Н. Ланглея.

*Журнал экспериментальной Биологии и Медицины. Т. VII. № 18. XXIII + 391 стр. 13 рис., 2 фот. Изд. Гос. Инст. Нар. Здравоохран. им. Пастера. М. 1927. Ц. 2 р.* П. Н. Дуатропов. Профессор Л. А. Тарасевич. — Г. И. Баджиев и В. М. Здравомыслов. Определение белков крови различных животных в желудках *Anopheles* реакции прещипитации. — В. А. Любарский, А. Ф. Коржинская и Б. И. Мигунов. Дальнейшие исследования области механизма иммунитета к туберкулезу. — Н. М. Николаев и Д. Д. Тихомиров. Иммуנית, инфекция и анафилактика как проявления функции ретикуло-эндотелиальной системы. — И. Л. Кричевский. Экспериментальное обоснование учения о нейротропных и само-

тропных расах спирохет. — Е. Д. Бунина. Иммунизация тифозными фильгратами. — З. Ермольева и И. Буяновская. К вопросу о культурных признаках микробов при их взаимном влиянии. — Н. Л. Живаго. Местный иммунитет и местное лечение антивирусом по проф. Безредка. — Е. Глотова. О „протоксондах“ по Kraus'y. — Виктор Емелин и Г. Цейсс. Результаты экспедиции для исследования тропических болезней домашних животных на юго-востоке СССР. — А. Н. Ришар. Об изоагглютининых женского молока. — А. Е. Кульков. О так называемом гемато-энцефалическом барьере. — Л. А. Зильбер и З. И. Никольская. О смешанных культурах. — Н. Ф. Гамалея. О вакцинотерапии. — Г. Е. Платонов. Антианафилактические свойства ненасыщенных липоидов рыбьего жира. — М. И. Ляховецкий. К изучению локомоторной функции бактерий с помощью влажных фильтров. — С. И. Златогоров, А. Е. Бурова и С. И. Наследышева. К этиологии и профилактике кори. — П. Ф. Здродовский и К. Т. Халяпина. О дифтерийном анатоксине. — П. Ф. Беликов и Л. Я. Иргер. Опыты освобождения осенней лимфы от посторонних микробов. — С. И. Мстальников. Иммунитет как реакция защиты. — А. Безредка. О значении раздражителей в инфекции и иммунитете. — Э. Бюрне и Л. Кайон. Биологический диагноз гидатической кисты. — С. Ключин. Роль кожи в продукции антител, в явлениях анафилаксии и антианафилаксии. — С. Ключин, Т. Бобкова и А. Шафран. Локальный иммунитет и его механизм. — В. А. Башенин. О механизме сенсibilизации. — А. И. Тогунова и З. Л. Байкова. О фильтрующихся формах возбудителя туберкулеза. — Ю. Н. Макарова. Пищевая анафилаксия. — М. Н. Шатсриков, О. П. Молчанова и М. Ф. Томме. К вопросу о дыхании жировой ткани. — А. Бах и Д. М. Хилин. Ферментативное превращение ксантина и гипоксантина в мочевую кислоту без участия посторонних акцепторов водорода.

*Почвоведение. № 1. 102 стр. ГИЗ. 1927. Ц. 2 р.* И. Тюрин. К вопросу о методике определения поглощенных кальция и магния в карбонатных почвах. — Л. Прасолов. К вопросу об „осоождении“ почв. — Г. Махов и Л. Лавренко.

Почвоведение и геоботаника. — А. Жирмунский. О способах картирования послетретичных образований. — Библиография. — Хроника. *То-же. № 2. Ц. 2 р. 50 к.* Jarilov Soil Science, Pedology, Chronology. — Jarilov. The Russian Pedologists Work in the Sphere of the History of their Science. — L. S. Berg. Loess as a product of weathering and soil-formation. — N. A. Kachinsky. The Influence of Tractor Tillage of Soil upon its Physical Properties. D. G. Vilen'sky. On Organization of Monolithic Soil Samples and, in conformity, on some necessary Technical Improvements in Taking and Mounting Monoliths. — S. I. Tugonov. On The Coloration of Soil; и др. *То-же. № 3. Ц. 2 р.* Р. С. Ильин. К вопросу о границах подзолистой и лесостепной зон. — Д. Г. Вилениский. Почвенные работы Терского округа. — К. П. Горшенин. Материалы к познанию солонцов черноземной полосы западной Сибири. — С. Астапов. Высота капиллярного поднятия воды в почвах и методы ее определения. — С. И. Тюрменов. Возможный метод непрерывного механического анализа почвы. — А. А. Ярлов, Э. Раманн как докучаец. — Библиография. — Хроника.

*Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. XVII. В. 4. 538 стр. Изд. Всесоюз. Инстит. прикл. бот. и новых культур при СНК СССР и Гос. Инст. Опытн. Агрономии НКЗ РСФСР. Л. 1927. Ц. 6 р.* В. Е. Писарев. Современное состояние селекции в Скандинавских странах. — П. М. Жуковский. Экспедиция в Малую Азию. — Н. Н. Кулешов. Экспедиция в Азербайджан в 1927 г. — Ф. Д. Лихонос. Огородничество Азербайджана. — В. В. Пашкевич. Плодоводство Азербайджана. — П. В. Кисляков. К вопросу о кормовых растениях Апшерона. — Н. А. Максимов. Четвертый Международный Ботанический конгресс в г. Итаке (Нью-Йорк). — Е. В. Вульф. Эфирно-масличные растения и их культура. — Г. Д. Карпеченко. Новые данные по гибридизации *Aegilops* с пшеницами. — Е. Н. Спнская. Происхождение разновидностей и основы классификации сортов огородной капусты. — М. А. Розанова. Обзор литературы по роду *Rubus*. — Н. М. Павлова. Обзор литературы по роду *Ribes*. — Е. В. Вульф. Ареал и возраст.



Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР.

Декабрь 1927 г.

Зам. Непременного Секретаря академик А. Ферман.

Представлено в заседание Президиума в ноябре 1927 г.

Ответственный редактор акад. А. Ферман.

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

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

**„Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР“**

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

**„Известия“**

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

**„Труды“**

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

**Издания вне серий**

- |   |   |
|---|---|
| Драгоценные и цветные камни СССР (месторождения). Том II. А. Е. Ферсман. 386 стр. 9 карт., 21 рис. Ц. 9 р. 25 к.            | Справочник литературы, вышедшей в СССР по экономической географии и смежным дисциплинам краеведения в 1924 г. В. П. Таранович. 126 стр. Ц. 1 р. 50 к. |
| Хлопководство в Туркестане. В. И. Юферева. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к.   | Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразионные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).                       |
| Библиографический указатель по хлопководству Туркестана. Е. А. Вознесенская. 102 стр. Ц. 1 р. 20 к.                         | То-же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).  |
| Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к.                          | То-же. Т. III. (Слюда—Цирконий). Сборник. 719 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).  |
| Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в красках. Ц. 1 р. 25 к.                                  | То-же. Т. IV. <i>(Печатается)</i> .   |
| История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к.   | Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к.  |
| Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. 235 стр. Ц. 7 р. 50 к.                               | Серная проблема в Туркменистане. Сборник. 88 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 90 к.   |
| Физико-географическое и геологическое описание Туркестана. Д. И. Мушкетов. 1 карта в краск., 8 диагр. <i>(Печатается)</i> . | Каменные строительные материалы Прионезья. Ч. I. Кварциты и песчаники. В. М. Тимофеев. 83 стр. 14 черт., 6 фот., 12 микрофотогр. Ц. 1 р. 50 к.        |

**Журнал „Природа“**

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

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

Цена 70 коп.

1928  
Г О Д

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА  
НА  
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

17-й  
ГОД  
ИЗДАНИЯ

# „ПРИРОДА“

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

## СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“  
№ 10

- Проф. **Н. И. Вавилов.** Географические закономерности в распределении генов культурных растений.
- Проф. **А. В. Вознесенский.** Изменение уровня Каспийского моря (с 1 рис.).
- С. С. Кузнецов.** Барханная область в Якутском крае (с 1 фот.).
- Проф. **Б. Б. Полюнов.** Первый международный конгресс почвоведов в Вашингтоне.
- А. Я. Тугаринов.** Из поездки по Монголии (с 4 фот.).
- Г. П. Черник.** Новый элемент гафний.

### Научные новости и заметки

(Астрономия, Химия, Ботаника, Физиология, Научная хроника, Рецензии, Библиография).

в 1928 г.

### ПОДПИСНАЯ ЦЕНА с доставкой:

на год . . . . . 6 руб.  
„ полгода . . . . . 3 „

ЦЕНА  
ОТДЕЛЬНЫХ  
НОМЕРОВ— **70** к.

В 1928 г.

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ  
12-ью НОМЕРАМИ

### Комплекты журнала „ПРИРОДА“

имеются на складе  
(Тучкова наб., д. 2-а):  
за 1919 г. цена 1 р. 50 к.

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

### ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

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