

ПРИРОДА



1928

СЕМНАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

СПРАВКИ

ОБ ИЗДАНИЯХ КОМИССИИ ПО
ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР

ВЫДАЮТСЯ:

1) в Книжном складе Комиссии (об изданиях отпечатанных) ежедн. от 10 до 15 час.

2) в Научно-Издательском Отделе Комиссии (об изданиях, печатающихся, готовых и подготавливаемых к печати) ежедн. от 12 до 14 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, латинские названия и формулы были написаны четко. Рукописи должны быть совершенно готовы к печати.
Редакция обращает внимание на то, что рукописи, переписанные на машинке или вообще переписанные не самим автором, 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, 1927, № 9, 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. Сокращенные наименования делаются русскими буквами по схеме, принятой Государств. Издательством.
- 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 непринятых 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 печ. зн. (статьи) и 80 руб. за 40 тыс. печ. зн. (заметки).
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректуре 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: Ленинград 1, Тучкова наб., 2-а, КЕПС, „Природа“.

ПРИРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

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

№ 9

ГОД ИЗДАНИЯ СЕМНАДЦАТЫЙ

1928

СОДЕРЖАНИЕ

Проф. *Б. Л. Исаченко*. Академик *В. Л. Омелянский* (с 1 фотогр.).

Проф. *В. Я. Альтберг*. Разгадка природы туманностей (с 3 иллюстр.).

К. К. Марков. Древнейшие материковые дюны (с 1 черт.).

Е. В. Сергеева-Синицина. Питательное значение овощей в свете новейших теорий.

Проф. *И. И. Шмальгаузен*. О закономерностях роста у животных (с 3 черт.).

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

Астрономия. О поглощении света в пространстве. Абсолютные яркости малых планет.

Физика. Памяти *А. А. Фридмана*.

Химия. О медленном горении. Растворимость серы в углеводородах и новый способ извлечения серы из пород. Сплавы (амальгамы) золота со ртутью. Специфический реагент для натрия.

Геология. Кузнецкий каменноугольный бассейн.

Палеонтология. Находка пещерного льва в Костромской губ.

Биология. Распространение тараканами заразных и паразитарных болезней. Малярия в СССР. Малярия и глазные болезни.

Физическая география. О древности Караногойских степей. О происхождении песчаных образований в низовьях реки Кумы.

Научная хроника.

Рецензии.

Библиография.

Академик В. Л. Омелянский.

(1867 — 1928).

Проф. Б. Л. Исаченко.

В лице скончавшегося 21 апреля с. г. в Гаграх академика Василия Леонидовича Омелянского сошел в могилу крупный биолог, оставивший по себе глубокий след в науке. Отличаясь точностью, его работы приковывали всеобщее внимание и могут считаться классическими. Как человек, он отличался лучшими человеческими качествами и пользовался искреннею любовью всех, его окружавших. Жизнь его, небогатая событиями с внешней стороны, почти вся целиком прошла в Петербурге в стенах Института Экспериментальной Медицины, куда он поступил почти со школьной скамьи и которому оставался верен до конца своей жизни.

Родился Василий Леонидович в Полтаве в 1867 г., а среднее образование получил в житомирской гимназии, где одним из его товарищей был известный физиолог, покойный профессор киевского университета К. А. Пуриевич. Из Житомира, молодым 18-тилетним юношей, поступил Омелянский в петербургский университет, в котором гремели тогда славные имена Менделеева, Меншуткина, Фаминцына, Бекетова, Докучаева, Иностранцева и друг. В. Л. привлекала работа в химической лаборатории Н. А. Меншуткина; он в ней просиживал целые дни, увлекаясь химией, и в 1890 г., когда университетский курс был закончен, Меншуткин оставил В. Л. для приготовления к профессорскому званию. Работа в лаборатории органической химии оказалась для В. Л. весьма плодотворной, и уже в 1892 году он сообщает в Журнале Русского Физ.-Химич. О-ва результаты первого своего научного исследования: „К вопросу о влиянии

разбавления на скорость химических реакций“.

В то же самое почти время подвергается приглашению на завод, куда-то на Урал; В. Л. готов принять предложение и связать себя этим самым навсегда работой в роли заводского химика. Но случай изменил то, что, может-быть, повлекло бы потерю для микробиологии одной из лучших ее страниц, оторвав навсегда В. Л. от научной среды, от работы в центре умственной жизни, всецело связав его с работой в отдаленной химической лаборатории. Дело в том, что как-раз в это время С. Н. Виноградский обратился к Н. А. Меншуткину с просьбой указать ему молодого химика, которого он мог бы пригласить к себе в ассистенты и, ознакомив с методами микробиологических исследований, таким

образом подготовить себе сотрудника. Меншуткин указал на Омелянского, и жребий был брошен! В. Л. принял приглашение, и молодая, начинающая развиваться микробиология приобрела в его лице будущего крупного исследователя, разъяснившего постепенно многие тайны мира невидимых организмов.

Лаборатория С. Н. Виноградского, в основном незадолго до того Института Экспериментальной Медицины, кипела научной жизнью; сам С. Н., после своих блестящих работ по нитрификации, исследовал процесс усвоения газообразного азота открытыми им микроорганизмами и попутно продолжал выяснять физиологию нитрифицирующих бактерий; к этой работе он и привлек молодого своего ученика, поручив ему одновременно исследовать и разъяснить запу-



В. Л. Омелянский.

таный предыдущими исследователями вопрос о бактериальном разложении клетчатки. Не прошло и трех лет, как В. Л. удалось вполне ясно наметить основные черты важного для выяснения круговорота углерода процесса брожения клетчатки и опубликовать затем в течение 1895—1901 гг. ряд сообщений по этому вопросу.

Работы В. Л. над анаэробным разложением клетчатки показали, что этот процесс может идти двумя путями: с образованием или метана, или водорода, в зависимости от того, какой микроорганизм из открытых и описанных им разлагает клетчатку. Эти исследования могут служить, по всей справедливости, классическим образцом, — это его лучшие работы.

С. Н. Виноградский, вспоминая в беседе со мной о В. Л., говорил, что В. Л. умел работать как-то незаметно для окружающих. Эта черта, очень характерная для В. Л., старавшегося никого никогда не беспокоить, проходит через всю его жизнь. Скромным, нетребовательным он ее начал и кончил.

В наши сведения об изученном С. Н. Виноградским нитрификационном процессе В. Л. внес многие существенные дополнения, разработав и описав методы выделения нитрификаторов, интересных своим резко выраженным хемосинтезом, отрицательным отношением к органическому веществу и рядом других своеобразных признаков. В другой работе В. Л. описал выделенный им микроорганизм *Bacterium formicum*, вызывающий брожение солей муравьиной кислоты в анаэробных условиях с выделением газообразного водорода (1903). Весьма интересна статья В. Л. о применении бактериологического метода при химических исследованиях, в которой он, указывая на необыкновенную чувствительность микроорганизма к определенным веществам, обращает внимание на возможность использовать это свойство микроорганизмов в качестве реактива при химических исследованиях (1907).

Изобретение метода связывания атмосферного азота заводским путем и оборудование первого завода проф. Биркеландом для производства азотистых удобрений в Норвегии дает В. Л. повод написать о заводском добывании азотистой кислоты из азота воздуха, связав этот технический вопрос с проблемой питания (1906).

Интересуясь бактериальной деятельностью в почвенных процессах, В. Л. то один, то совместно со своими сотрудниками, производит исследование почв из различных районов или для выяснения распространения в них той или другой группы микроорганизмов, или для выявления общего характера бактериального населения данной почвы. Таким образом, появляются исследования, произведенные совместно с М. М. Солунсковой, о распространении азот-фиксирующих бактерий в русских почвах (1915), производится, вместе с В. П. Циклинской, бактериологический анализ почвы с южного полюса (1908), и исследуется почва, в которой был погребен сангаюрхский мамонт (1912). Кроме того, В. Л. устанавливает особую устойчивость азот-усваивающего организма *Azotobacter* по отношению к высушиванию (1926). Одной из характерных черт работ В. Л. была их близкая связь с практическими жизненными проблемами и живое, всегда плодотворное участие его в разрешении выдвигаемых моментов задач. Отвечая таким запросам в тяжелые годы интервенции, В. Л. отдает свои силы на разработку проблем, связанных с питанием населения, и пишет „Война и хлебный кризис“ (1918), „Брожение теста и приготовление хлеба“ (1918), затем составляет прекрасно написанные обзоры „Кефир“ (1920), „Кумыс“ (1921) и производит исследование микробов, развивающих фруктовый аромат (1919). Путно им составляется брошюра „Хлеб, его приготовление и свойства“, выдержавшая два издания (1918 и 1924). В это же время В. Л. производит исследование над самопроизвольным брожением теста (1924), вызываемым специфическими газообразующими бактериями.

К вопросу об усвоении газообразного азота микроорганизмами, так блестяще разрешенному его учителем С. Н. Виноградским, В. Л. неоднократно возвращается и дает исчерпывающую сводку как своих многочисленных исследований на эту тему, так и данных, полученных другими исследователями, в монографии „Связывание атмосферного азота почвенными микробами“ (1923). Значение, которое имеют лучи радия как для медицинских целей, так и для решения вопросов общепатологического характера, побудило В. Л. произвести исследование действия этих лучей на светящихся бактерий (1911), а открытие итальянскими учеными Foà и Chiarella особенно ярко

светящейся бактерии *Photobacterium italicum* обращает внимание В. Л. на изучение физиологии этого микроба (1921). В самые последние годы В. Л. интересуют вопросы почвообразования, и он выясняет роль микроорганизмов в выветривании горных пород (1927).

6 октября 1923 года Омелянский был выбран в действительные члены Академии Наук.

Обладея прекрасным художественным языком, В. Л. охотно посвящает свои силы составлению популярных очерков, которые, благодаря мастерскому изложению, читаются необыкновенно легко, не теряя нисколько в то-же время в научных достоинствах („Кефир и кумыс“, „Невидимый мир“, „Несколько опытов над микробами“ и т. д.). Присущая В. Л. ясность мышления и умение облечь свои мысли в красивую форму сделали то, что все его речи или доклады на общие вопросы, изданные потом в печати, дают готовый, легко усваиваемый материал, представляя мастерски обработанные сводки или сборные рефераты по отдельным вопросам. Таковы, например, „Роль случая в научном творчестве“, „Пути развития микробиологии в России“, „Очередные задачи современной микро-

биологии“, биографии: Пастера, И. И. Мечникова, С. Н. Виноградского и т. д.

Нужно указать еще на одну крупную заслугу покойного, это—составление прекрасного курса „Основы микробиологии“, по которой знакомилась с микробиологией тысячи учащейся молодежи. Книга эта выдержала с 1909 года пять изданий; она представляет собой учебник глубоко научный, читающийся с захватывающим интересом, и не имеет ничего равного в мировой микробиологической литературе.

Вне ученой сферы В. Л. был милым собеседником, ярко интересовавшимся всем окружающим, с тонким, украинским юмором. Он был любителем шахматной игры и большим ценителем художественных произведений, при чем его особенно интересовали и увлекали молодые поэты, которых он любил читать и декламировать. Исключительно добрый по природе, он готов был всякому, кто его попросит, оказать помощь, написать рекомендательное письмо, хлопотать и затем радоваться вместе с ним его успехам. Среди знавших его он оставил незаполняемое место, и память о нем связана с лучшими воспоминаниями.

Природа туманностей.

Проф. В. Я. Альтберг.

К числу загадочных явлений относится свечение туманностей, в состав которых приходилось, на основании спектральных наблюдений, включать неизвестное вещество — небулий. В последнее время в Америке сотруднику Милликена Бауэну удалось пролить свет на природу туманностей и их состав. В настоящей статье речь будет идти о туманностях, принадлежащих к системе Млечного пути, о т. н. галактических туманностях, которые либо газообразны, либо состоят из космической пыли с частицами, по величине превышающими размеры атомов и молекул. По внешнему виду они распадаются на две группы: 1) диффузные туманности бесформенного вида и 2) планетарные туманности.

Характерно, что вблизи таких туманностей или внутри их — у планетар-

ных же туманностей даже точно посредине — находятся обыкновенно наиболее горячие звезды, относящиеся к спектральным типам В, О или к группе звезд Вольф-Райевских¹. Температура первых, как известно, оценивается в 17000°, вторых — от 20000° до 30000° и более. Имеются несомненные данные, указывающие на то, что эти звезды являются источниками, возбуждающими

¹ Астрономы различают семь типов звезд, отличающихся между собою различными температурами и соответственно этому различными типами их спектров. Типы эти условились обозначать заглавными буквами в следующем порядке, соответственно с повышающейся температурой звезды:

М	— тип красных звезд с температурой	3000°С
К	— „ оранжевых „ „ „ „ „ „ „	5000°С
G	— „ желтых „ „ „ „ „ „ „	—
F	— „ желтовато-белых звезд „ „ „ „	7000—8000°С
A	— „ белых звезд „ „ „ „	—
B	— „ голубовато-белых „ „ „ „	17000°С
O	— „ Вольф-Райевских „ „ „ „	20000—30000°С

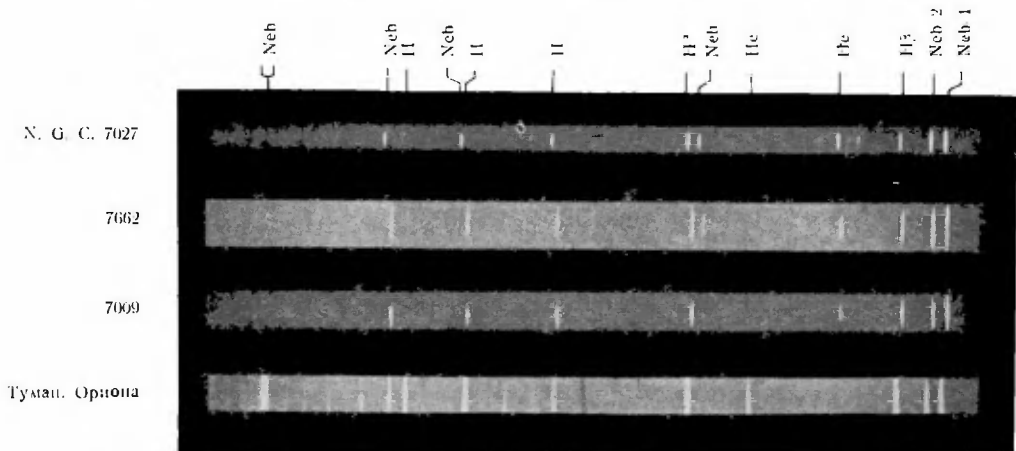
свечение в окружающих их туманностях. Это вытекало, между прочим, из качественного и количественного соотношения между яркостями этих звезд и окружающих их туманностей. Рессель полагает, что лучеиспускание туманностей возбуждается либо излучаемыми звездами очень короткими световыми волнами, либо корпускулярным излучением. В виду полного различия спектра туманности от спектра соответственной звезды, свечение туманности не представляет собою простого отражения или рассеяния света центральной звезды.

Вообще спектр туманности зависит от спектрального типа звезды, или, иначе, от температуры последней. В слу-

$\lambda = 5006,84$ и $4958,91$ единицам онгстрема¹.

На фиг. 1 приведены спектры некоторых туманностей, обозначения которых и № по каталогу даны с левой стороны, а длины волн — наверху. По яркости линии Neb_1 и Neb_2 не находятся ни в какой связи с соседними линиями водорода $H\beta$ и гелия 4686 , в то время как взаимное соотношение яркостей $Neb_1 : Neb_2$ — строго постоянное для всех туманностей. Это доказывает тождественность их происхождения и принадлежность одному и тому же элементу. То же самое можно сказать и об остальных линиях небулия.

Появление в спектре туманностей совершенно неизвестных на земле линий



Фиг. 1. Спектры некоторых галактических туманностей, по Райту (W. W. Wright).

чае более низкой температуры, туманность имеет непрерывный спектр с линиями поглощения. С повышением температуры, на фоне сплошного спектра начинают выступать светлые линии испускания. В случае наиболее горячих звезд, сплошной спектр исчезает, остаются только яркие, резкие линии испускания. Именно спектры последнего рода и будут предметом рассмотрения в дальнейшем. Часть этих линий соответствует известным линиям земных элементов: прежде всего, водорода, затем гелия (нейтрального и ионизованного), углерода, кислорода и азота. Наряду с этими, в спектре имеются линии, не обнаруживаемые ни в одном из земных источников света и приписываемые поэтому неизвестному на земле небесному элементу небулию, в спектре которого, в зеленой его части, наиболее яркие линии N_1 и N_2 соответствуют волнам с длиной

представляло до самого последнего времени замечательную загадку, для объяснения которой и была выдвинута гипотеза небулия. Обращает на себя внимание редкий случай: в спектрах звезд встречаются линии, происхождение которых не поддается объяснению. Общее число таких линий неизвестного происхождения составляет 120, в то время как многие тысячи линий удалось отождествить с определенными линиями, полученными при помощи искусственных земных источников света. Если исходить из факта однородного распределения элементов на земле и на звездах, то становится маловероятным появление в туманностях нового элемента в таком большом количестве, что спектр его представляется доминирующим. Уже

¹ 1 единица онгстрема составляет одну стотриллионную долю сантиметра 10^{-8} см).

с этой точки зрения гипотеза небулия становится весьма сомнительной. К тому же следует иметь еще в виду, что новейшие спектроскопические исследования, в связи с развитием атомной теории и техники получения спектров различными способами, привели к представлению, что каждый элемент имеет не один только спектр, а несколько различных спектров с целым рядом серий спектральных линий (главная серия и ряд побочных).

Уже издавна различают дуговой и искровой спектры для одного и того же элемента, при чем дуговые линии испускаются нейтральным атомом, а искровые положительным заряженным ионом (атомом, потерявшим один электрон). Новейшие исследования Милликена и его сотрудников, а также и других исследователей, показали, что спектры от искры в пустоте содержат, наряду с линиями однократно ионизованного атома, также и двукратно, трехкратно, вплоть до семикратно ионизованного атома. При таких крайних условиях свечения, в спектрах появляются линии, не встречающиеся в обычных источниках света. Отсюда видно, насколько неправильно было бы утверждение, что нам уже известны все линии элементов, имеющих на земле; более естественным было бы такое предположение, что линии в спектре туманностей, приписывавшиеся до сих пор небулию, испускаются собственно хорошо известными элементами, однако, при таких условиях, которые не были осуществлены до сих пор в земных источниках света. Это предположение подкрепляется тем фактом, что температура туманностей весьма высока, а плотности чрезвычайно малы, каковые факторы способствуют появлению сильно ионизованных атомов.

Руководствуясь такими соображениями, известному сотруднику Милликена Дж. С. Бауену¹ удалось в самое последнее время разгадать загадку происхождения линий небулия. В спектрах туманностей встречаются ведь только линии более легких элементов: Н, He, С, О и N. Естественно было предположить, не принадлежат ли линии небулия некоторым из упомянутых или другим легким элементам. В действительности, Бауену удалось показать, что небулий, в сущности, представляет смесь азота и кислорода. Пока удалось отождествить из 8

наиболее интенсивных линий небулия 6, в том числе N_1 и N_2 с линиями кислородного спектра и 2 с линиями азота. Эти результаты были подтверждены известным английским астрофизиком и спектроскопистом Фаулером².

Нужно заметить, что Бауену удалось произвести вышеупомянутое отождествление линий только косвенным образом, так как о непосредственном получении спектра небулия в лабораторных условиях пока что не может быть и речи, в виду неосуществимости условий, какие имеются в туманностях, а именно: чрезвычайно малые плотности и громадная протяженность светящегося газа. Отсюда, однако, нельзя делать заключение, что в лаборатории вообще никогда не удастся получить линии туманностей, ибо если и невозможно искусственно создать именно те условия, какие господствуют в туманностях, однако, не исключена возможность создания в лаборатории каких-нибудь других условий, при которых смогут появиться нужные линии.

Аналогичный случай мы имеем при получении известной зеленой линии северного сияния. Эту линию Мак Ленан наблюдал в лаборатории при условиях, далеких от тех, какие имеют место в действительности в высоких слоях земной атмосферы. Этот пример подает надежду, что равным образом может оказаться возможным получение в лаборатории также и спектральных линий туманностей, несмотря на большое различие условий. До сих пор, однако, применявшиеся методы получения кислородного и азотного спектров, при самых разнообразных крайних условиях возбуждения, ни разу еще не дали даже и следов линий небулия.

Если непосредственно в лаборатории воспроизвести спектр туманности и не удалось, зато косвенным образом достигнутое отождествление линий отличается своею основательностью и убедительностью сделанного Бауеном вывода.

Для того, чтобы облегчить понимание того, каким путем Бауену удалось отождествить спектральные линии небулия с некоторыми линиями азота и кислорода, необходимо, хотя-бы в беглых чертах, коснуться теории Бора и некоторых вытекающих из нее следствий, в частности об особом метастабильном

¹ J. S. Bowen. Nature, 1 Oct. 1927, p. 473.

² A. Fowler, Nature, 22 Oct. 1927, p. 582; 29 Oct. 1927, p. 617.

состоянии атома. На основании общепринятой теории строения атома, данной Резерфордом, мы представляем себе, что главная масса атома сконцентрирована в ядре, имеющем положительный заряд, и что вокруг него движутся соответственно многие отрицательные электроны подобно тому, как планеты движутся вокруг солнца. Исходя из этой модели атома и из теории квант Планка, Бор дал знаменитую теорию, охватившую огромное количество отдельных фактов в области спектроскопии и внесшую ясное представление о целом ряде закономерностей в спектрах. Согласно его представлению, электроны движутся вокруг ядра не по произвольным путям, но по путям, строго определяемым квантовыми правилами Бора. Однако, двигаясь по этим путям, они не испускают никаких лучей; излучение происходит лишь тогда, когда они перескакивают с одной орбиты на другую, лежащую ближе к ядру атома. При этом потерянная атомом энергия переходит в одну кванту лучистой энергии, испускаемой атомом в этот момент. Числа колебаний световых волн, уносимых в пространство при таком переходе атома из квантового состояния с энергией E_1 в другое с энергией E_2 , определяется следующим соотношением:

$$\nu = \frac{E_1 - E_2}{h},$$

где ν — частота излучения, h — постоянная Планка (квант действия). Частота колебаний для каждой спектральной линии соответственно определяется подобными же соотношениями. Спектральная серия линий, таким образом, испускается тогда, когда происходит переход атома из целого ряда квантовых состояний с вышележащими уровнями энергии в конечное состояние с соответствующим ему уровнем энергии. Если это конечное состояние завершившегося процесса лучеиспускания есть нормальное состояние, то излученная спектральная серия называется главной серией элемента. Если же такой переход заканчивается ионизованным (однократно, двукратно и т. д.) состоянием атома, то получают побочные серии (первая, вторая и т. д.).

До сих пор шла речь о переходах атома из одного квантового состояния в другое, всегда связанных с соответственным излучением света. Однако, Франк в 1920 г. указал на возможность особого состояния атома, которое, хотя

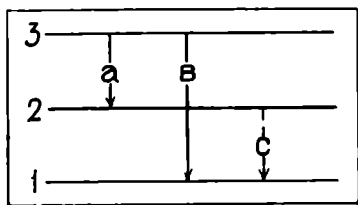
и характеризуется более высоким, чем в нормальном состоянии, уровнем энергии, однако не может превратить имеющийся избыток энергии в лучистую энергию, как это обычно имеет место в случае нормально возбужденных атомов, немедленно и самопроизвольно превращающих свою избыточную энергию в лучистую. Такое особое состояние атома оказывается менее устойчивым, чем обычно возбужденные состояния его, которые длятся обыкновенно ничтожно малое время, всего, примерно, стомиллионную долю секунды. Поэтому такое полустойчивое состояние Франк назвал метастабильным, продолжительность которого, примерно, в миллион раз больше продолжительности возбужденного состояния, но все-таки кратка по сравнению с нормальным состоянием атома.

Переход атома из метастабильного состояния в нормальное происходит иначе, чем переход из возбужденного состояния в нормальное. Прежде всего, он не сопровождается излучением, затем он происходит самопроизвольно, но под влиянием внешних сил, например, при столкновении между собою возбужденных атомов, при чем выделяющаяся энергия, с переходом от повышенного уровня энергии в метастабильном состоянии к самому низкому уровню в нормальном состоянии, переходит в другую форму, превращаясь в кинетическую энергию.

Если известны закономерные соотношения между линиями спектра, то отсюда можно предвычислять энергии возможных квантовых состояний атома. Однако, не все линии можно наблюдать: с достаточной интенсивностью выступают лишь те, которые соответствуют вполне определенным переходам атома из одного состояния в другое, определяемым квантовыми правилами. При особых условиях возбуждения возможны, однако, некоторые, тоже вполне определенные линии, однако не подчиняющиеся известным квантовым требованиям и являющиеся поэтому как-бы недозволёнными теорией квант.

Для большей ясности дальнейшего изложения полезно несколько подробнее остановиться на одном простом примере. Пусть линии 1, 2 и 3 на фиг. 2 представляют уровни энергии атома некоторого элемента. Пусть «дозволенными», т. е. происходящими в строгом соответствии с квантовыми правилами, являются пере-

ходы $3 \rightarrow 2$ и $3 \rightarrow 1$; частоты колебаний для соответственных линий пропорциональны расстояниям a и b . Наоборот, «недозволенным», т.е. происходящим вопреки обычным квантовым правилам (напр., с повышением энергии), пусть представляется переход $2 \rightarrow 1$ (пунктирная стрелка c), и потому в спектре, во-



Фиг. 2. Схема уровней энергии, показывающая «дозволенные» и «недозволенные» переходы.

обще говоря, не появится соответственная линия с частотой c в подобающем месте. Тем не менее, оказывается возможным означенную частоту и соответственную длину волны «недозволенной» линии c вычислить из разности уровней энергии 2 и 1 с приблизительно той же точностью, как и для линий a и b .

Бауен задался вопросом, не представляют ли линии небулия именно те линии, которые отсутствуют в земных источниках, в виду того, что они соответствуют именно «недозволенным» переходам, но появляются при благоприятных для этого особых условиях в туманностях. В действительности имеется даже определенная группа «недозволенных» линий, появление которых можно ожидать именно в туманностях. Это именно линии, испускаемые атомами, когда они находятся в вышеупомянутом метастабильном состоянии. Энергия атома, находящегося в этом состоянии, превосходит энергию в нормальном состоянии. Если принять, что в вышеупомянутом случае уровень 1 соответствует нормальному состоянию атома и что между уровнями 2 и 1 не имеется больше никаких других уровней, к которым были бы «дозволены» переходы из уровня 2, то последний соответствовал бы метастабильному состоянию атома.

Атом, находящийся в таком состоянии и не подвергающийся каким-либо внешним воздействиям, остается в таком состоянии в течение определенного промежутка времени. О продолжительности таких метастабильных состояний известно пока немного, можно, однако, ска-

зать, что она велика по сравнению с продолжительностью нормально возбужденных состояний, порядок величины которой составляет 10^{-8} сек. Продолжительность же метастабильных состояний — порядка от 10^{-3} до 10^{-2} сек., согласно новым исследованиям. Если атомы каким-либо образом возбуждаются в течение долгого времени, то число метастабильных атомов с течением времени должно возрастать, в виду большей продолжительности их существования. Такое возрастание числа атомов может иметь место лишь при условии отсутствия факторов, могущих уничтожить возбужденное метастабильное состояние атома. К таким факторам относится, прежде всего, столкновение атомов газа между собою, а также столкновение их со стенками сосуда, при которых энергия возбуждения передается толкаемому атомам (газа или стенок сосуда) в форме кинетической энергии без испускания света.

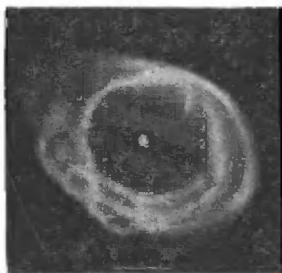
При отсутствии этих нарушающих факторов, атом будет оставаться в метастабильном состоянии все время, соответствующее нормальной продолжительности такого состояния, и в конце его перейдет в нормальное состояние, при чем уровень энергии понизится с метастабильного до нормального ($2 \rightarrow 1$) (фиг. 2) с испусканием, соответственно этому, «недозволенной» линии частоты c .

Такие «недозволенные» переходы из одного состояния атома в другое не следует понимать в том смысле, что эти переходы вообще и ни при каких условиях не могут осуществиться, но следует понимать так, что они весьма маловероятны: их вероятность обратно пропорциональна продолжительности того или другого рода возбуждения (нормального или метастабильного). Учитывая вышеприведенные данные для продолжительности тех и других состояний, мы видим, что переходы к нормальному состоянию для метастабильных атомов в 10.000 раз менее вероятны, чем для нормально возбужденных атомов. Если же условия таковы, что атомы могут без нарушения совершить свой метастабильный цикл до конца, то переходы из метастабильного состояния с фактическим испусканием соответственной линии будут так же возможны и одинаково часты, как и для нормально возбужденных атомов.

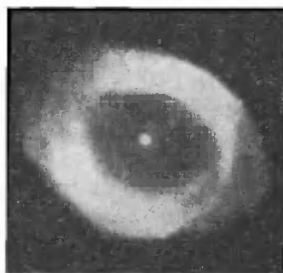
Такие условия, с полным отсутствием нарушающих процессы свечения факторов, не могут быть (пока) осуществлены

в лаборатории, но имеют место именно в туманностях с чрезвычайно разреженной средой и полным отсутствием каких-либо ограждающих стенок, подобных лабораторным трубкам¹.

Для того, чтобы ближе ознакомиться с состоянием и условиями, имеющими место в туманностях, остановимся на кольцеобразной туманности в созвездии Лиры (фиг. 3а и 3б). По данным Кэмбелля, масса этой туманности равна в среднем 8,7 солнечным массам. По из-



Фиг. 3а.



Фиг. 3б.

вестным данным о расстоянии ее и размерам, можно найти среднюю плотность, которая оказывается очень маленькой, всего $7 \cdot 10^{-17}$ г/см³. Исходя из этого и из атомного веса элемента, находим, что в 1 см³ содержится всего 7 миллионов атомов. Следовательно, давление газа в туманности, по крайней мере, в 10 тысяч раз меньше, чем в самом лучшем вакууме, какой можно вообще получить в лаборатории.

Из этих данных легко определить, что длина свободного пути молекул $L = 1140$ км. Скорость молекул при температуре в 20000° определяется в 8 км/сек. Отсюда определяется среднее время между двумя столкновениями атомов, которое оказывается равным 2 минутам и, следовательно, значительно превышающим продолжительность метастабильного состояния атома, равного, примерно, 1/100 сек. (ср. выше). Эти соотношения показывают, что атомы, однажды

пришедшие в метастабильное состояние, здесь могут пребывать в таком состоянии, сколько им полагается, и ненарушаемые столкновениями они могут успеть в промежутке между двумя столкновениями перейти в нормальное состояние и испускать при этом «недозволенную» линию.

Как выше уже отмечалось, атомами, могущими испускать в метастабильном состоянии спектральные линии гипотетического небулия, являются кислород и азот. Как известно, линии дугового спектра испускаются нейтральными атомами. В спектроскопии принято такие спектры обозначать цифрой I при химическом символе соответственного элемента, напр., дуговой спектр кислорода обозначается O I; первый же искровой спектр, испускаемый однократно ионизованными атомами, через II, а второй, испускаемый двукратно ионизованными атомами, — через III. Отождествленные Бауеном линии туманностей принадлежат к спектрам OII, OIII и NII, которые вообще весьма сложны и богаты линиями. Закономерные соотношения между этими линиями были тщательно изучены, прежде всего, Фаулером (1926 и 1927), а в крайней ультрафиолетовой части спектра — Бауеном (1927).

Произведенный последним глубокий анализ соответственных линий спектров OII, OIII, NII и NIV, в свете новейших данных атомной теории, дал ему возможность отождествить с этими линиями 9 более ярких линий спектра туманностей; затем, четыре более слабых линии от 3313 до 3759 единиц онгстрема удалось отождествить с четырьмя наиболее яркими линиями OIII, и, наконец, линию 3346 — с одной из линий OIV. Не поддается никакому сомнению, что несколько оставшихся слабых линий будут также отождествлены с линиями известных элементов в ближайшем будущем.

Таким образом, открытие Бауена сделало гипотезу небулия совершенно излишней и установило факт, что даже в самых отдаленных мирах туманностей не существует какого-либо нового неведомого на земле элемента. Да и места не нашлось бы в периодической системе Менделеева в области тяжелых элементов, к каковым он должен был бы принадлежать, если бы он существовал в действительности.

Что касается вопроса о способе возбуждения свечения в туманностях, то

¹ Новейшие исследования Доната и Вуда показывают, что не все столкновения метастабильных атомов с другими приводят к уничтожению метастабильного возбуждения и что возможны условия, при которых атомы могут сохранить такие состояния свои. Эти опыты открывают возможность наблюдать также и в лабораторных условиях все стадии метастабильного состояния атомов. Такой случай совсем недавно реализован Вудом, наблюдавшим в своей лаборатории спектры ртутных паров с «недозволенными» линиями испускания.

Гротриан, давший в журнале *Die Naturwissenschaften* (XVI, 1927, p. 177, 193) — обзор об открытии Бауена, приписывает причину возбуждения либо коротким волнам, либо корпускулярному излучению. Для сравнения можно привести факт возбуждения полярного сияния в результате бомбардировки верхних слоев атмосферы электронами, испускаемыми солнцем. Особенно яркой линией в спектре полярного сияния является зеленая линия $\lambda = 5577,35$ ед. онг. Мак Ленан с определенностью доказал, что эта линия принадлежит к линиям спектра, испускаемого нейтральными атомами кислорода (O_I); однако, до сих пор не оказалось возможным привести ее в связь с другими линиями кислородного спектра. Открытие Бауена наводит на мысль, что и зеленую линию полярного сияния можно трактовать как «недозволенную» линию.

Если признать законной аналогию между этими двумя случаями, то из этого пришлось бы сделать для туманностей такой вывод, что способ возбуждения свечений в них таков же, как и в случае полярного сияния, и признать тем самым, в качестве такового, электронное излучение. Едва ли можно было бы сомневаться в том, что такое излучение может в действительности исходить из горячей центральной звезды соответственной туманности. С другой стороны, имеются данные, указывающие на то, что в процессе возбуждения свечения существенную роль может играть также и волнообразное (световое) излучение.

Кроме того, Гротриан отмечает, что подобные соотношения имеют место также и в случае солнечной короны. И в этом случае мы сталкиваемся с замеча-

тельным фактом невозможности отождествления спектральных линий короны с обычными линиями известных элементов.

После крушения теории небулия, едва ли можно будет верить теперь гипотезе неведомого нового элемента «корония», введенного для объяснения спектра солнечной короны; скорее возрастает стремление найти объяснение загадочных линий в спектре солнечной короны в «недозволенных» перескоках электронов известных элементов. Наиболее вероятным элементом для объяснения спектра короны Гротриан считает кальций, для которого пришлось бы совершить поиски «недозволенных» линий в двукратно ионизованном спектре Ca^{III}. То обстоятельство, что корональные линии возбуждаются, по видимому, потоком электронов, вытекает из самого вида короны.

Открытие Бауена оказалось возможным только в результате взаимодействия и использования завоеваний, достигнутых, в особенности американскими исследователями, в двух совершенно различных областях. Первое относится к области спектрального исследования туманностей при помощи большого спектрографа, второе — к области лабораторного исследования спектров в вакууме в области крайне коротких ультрафиолетовых волн. Говоря общее: астрофизика и атомная теория должны были подать друг другу руки для того, чтобы достигнуть такого успеха. Здесь мы имеем отличный пример благотворного действия взаимного оплодотворения двух дисциплин и случай блестящего успеха при совместных усилиях достигнуть общей цели, продвигаясь к ней с различных сторон.

Древние материковые дюны Европы.

К. К. Марков.

(Окончание) *.

IV.

Мы переходим к самому трудному вопросу — о возрасте обширной древнедюнной области Европы.

Но, прежде всего, возникает сомнение, не представляют ли собой древние дюны

Европы несколько разновозрастных поколений. Хотя и нет фактических оснований для такого предположения, оно возможно и должно быть учтено. Чтобы упростить задачу, мы ниже будем иметь в виду лишь часть древне-дюнной области, лежащую внутри границ последнего оледенения и представляющую собой

* Начало см. *Природа*, XVII, 1928, № 6, стр. 553.

большую ее половину¹. Решение вопроса о возрасте этой части дюн означало бы уже в значительной мере решение всей проблемы в целом.

Методы установления геологического возраста материковых дюн определяются самой задачей—это, прежде всего, геологический, в особенности стратиграфический метод. Решить задачу можно было бы: 1) при помощи характерных палеонтологических или археологических остатков, заключенных в самом дюнном песке (но отнюдь не в верхнем его слое, который легко мог быть затронут и вторичными процессами); достаточно определенные данные такого рода пока отсутствуют; 2) если определить палеонтологическим путем возраст двух горизонтов, между которыми залегает слой дюнного песка, будет установлена максимальная длина периода дюнообразования, который в действительности может быть много короче. Этот путь менее точен. Нижним горизонтом такого рода, внутри границы последнего оледенения, являются, прежде всего, ледниковые отложения последнего оледенения (различные литогенетические типы их: морена, зандровые отложения и проч.). Эту нижнюю границу можно, однако, поднять стратиграфически несколько выше, так как довольно часто дюнный песок лежит не сразу на морене, а на промежуточном слое древне-озерных, древне-аллювиальных отложений, в области плотинных ледниковых озер, где развевание могло начаться не сразу после отступления ледника, а через известный период времени—после спуска вод озера. Таким образом расположены большей частью германские дюны—в окрестностях Торна, к северо-западу от Штеттина и т. д. Близ Штеттина, озеро существовало весьма долго, как показывают три яруса террас, опоясывающих его периферию (Kühne, 1927), и образование дюн должно было начаться, лишь спустя много времени после отступления ледника. В северо-западной части Ленинградской губернии между слоем древне-дюнного песка и мореной лежат еще немые, вероятно озерно-ледниковые пески, слоем в 2—4 м, и ленточные отложения, метров до 7 мощностью, под ними. Геохронологическое изучение последних показало, что в этом районе немые пески на ленточных отло-

жениях начали откладываться не ранее, чем через 400 лет после отступления, когда край ледника был уже в 40—50 км севернее. Когда закончилось отложение горизонта немых песков и могло начаться отложение дюнного песка, край ледника должен был, очевидно, отступить еще дальше; как далеко,—мы, однако, не знаем (Марков, 1928, № 16—17, стр. 331). В районе Тихвина стратиграфия та же: дюнный песок, образующий материковые дюны, лежит на озерных песках; последние—тоже на ленточных отложениях (Яковлев, 1928, № 16—17, стр. 306). Таким образом, в ряде случаев образование дюн имело место через известный промежуток времени после отступления ледника, продолжительность которого сейчас более точно не определена.

Таково устанавливаемое по стратиграфическим данным (и, к сожалению, пока приблизительно) нижнее положение границы периода дюнообразования. Верхнее положение этой границы может быть проведено на основании тоже лишь немногих данных. Корн (1918) в долине р. Нетце отметил в поверхностном слое дюнного песка находки изделий начала бронзового века, синхронного суббореальному периоду. Дюны, повидимому, образовались здесь до суббореального периода. В Швеции, к северу от озера Веннер, начало образования торфяников, лежащих на дюнном песке, Гёрнер (1927) относит „задолго до последледникового теплого периода“. В Тихвинском районе в заторфванной между-дюнной котловине С. А. Яковлев наблюдал в торфе пограничный горизонт. В сев.-зап. части Ленинградской губернии, на основании определения возраста торфяников, удалось, нам кажется, показать, что дюны сформировались раньше конца бореального периода¹.

Таким образом, немногие имеющиеся данные указывают, что дюны сформировались до сухого суббореального и, вероятно, ранее конца бореального периода. Таково самое верхнее из возможных положений верхней границы периода образования дюн. Эти две границы очерчивают широкий промежуток времени, примерно в 9.000—10.000 лет, если основываться

¹ Таким образом, остается в стороне вопрос о возрасте нижегородских, казанских, вятских и сарматских дюн.

¹ О климатических периодах последледникового времени в связи с абсолютным летоисчислением и трансгрессиями Балтики см. Природа, 1927, № 9, стр. 690.

на летоисчислении де-Геера¹, когда могли образоваться древние материковые дюны. Данные стратиграфического характера на этом, в общем, кончаются.

Весьма вероятно, что много света на вопрос о возрасте материковых дюн прольет изучение связи их с речными террасами. Исследования эти, однако, подвинулись еще не достаточно далеко. Кроме того, на речных террасах дюны встречаются уже часто вне границ последнего оледенения (Вятка, Дон, Днепр). Много важного для определения возраста дало изучение шведских материковых дюн, по большей части приуроченных к дельтам рек, питавшихся талыми водами ледника. Эти дельты — финигляциального возраста (конец позднеледниковой эпохи), как показывает их положение на высоте уровня Балтики в финигляциальном периоде. Дюны образовались здесь на берегу, но за счет ветров с суши, а потому являются материковыми. Дюнное поле в Даларне, близ оз. Сильян (упоминалось выше уже не раз), насажено на дельту, абсолютная высота которой у основания — около 180 м. Высшая береговая граница финигляциального бассейна находится здесь на высоте в 215 м. Дюны покрывают всю дельту, но ниже ее отсутствуют, хотя материнская порода и там — песок. Образование дюн продолжалось, таким образом, во время, когда береговая линия понизилась на 215 — 180 = 35 м. Скорость относительного поднятия суши здесь в это время, согласно Лидену, была около 1 м в 10 лет. На 35 м суша, следовательно, должна была подняться в течение 350 лет. Скорость отступления края ледника в этом районе, определяемая путем геохронологического изучения ленточных отложений, — около 100 м в год, что дает величину отступления края ледника за 350 лет на 35 км. Следовательно, материковые дюны этого района сформировались у самого края ледника. Дюнообразование прекратилось, повидимому, по причине отодвигания края ледника, в результате которого ледниковые ветры (частью фёны, как думает Гёгбом) перестали достигать дельты. Но особенно важно следующее обстоятельство: ветры, насыпавшие скандинавские дюны, дули

перпендикулярно ледниковому краю (с северо-запада), в то время как нормально они должны были отклоняться вращением земли вправо, т. е. иметь направление с севера или даже с северо-востока. Эта аномалия делается понятной, если предположить, что в Германии на большом расстоянии от последних остатков ледникового покрова в этот же период дули уже современные западные ветры. Направление скандинавских ветров в период, когда там насыпаны дюны, — равнодействующая двух систем ветров: антициклональной — скандинавской и циклональной — германской. Последние компенсировали отклоняющее влияние вращения земли на скандинавские ветры (Гёгбом, стр. 143 — 159, 227). Это обстоятельство очень важно. Оно дает нам возможность связать в возрастном отношении область к северу и к югу от Балтики: из изложенных данных, как думает Гёгбом, следует, что и германские дюны (а значит и ориентированные аналогично — польские, полесские, ленинградские и тихвинские) — финигляциального возраста (около 10.000 лет назад).

V.

Таковы геологические данные. Но к вопросу о возрасте материковых дюн можно подойти еще, рассмотрев, когда условия для их возникновения были благоприятнее всего. Для образования крупной дюнной области нужно сочетание ряда условий: 1) наличие песчаного исходного материала, 2) сухость верхнего слоя почвы, 3) ветер, преимущественно одного какого-либо направления и 4) отсутствие сплошного покрова растительности. Так как песчаный исходный материал имелся в изобилии в различные отдели четвертичного периода, а вопрос об изменении влажности почвы в интересующее нас время почти не разработан, нам придется при попытке определения возраста материковых дюн исходить из изменений 2-х последних из 4-х указанных элементов — ветра и растительности.

Казалось бы, можно рассуждать следующим образом: в ледниковый период к югу от ледникового покрова дули ветры восточных румбов. Наши же дюны указывают на западные ветры, близкие к современным. Следовательно, они формировались не в ледниковый, а в послеледниковый период. В действительности картина сложнее. В Альпах, во время

¹ См. там-же; по де-Гееру, отступление последнего ледникового покрова началось около 18.000 лет назад (цифра, вероятно, минимальная), бореальный период — около 8.500 и суббореальный — около 3.500 лет назад.

оледенения, как и сейчас, осадки приносились западными ветрами, и распределение осадков было сходное с современным (Penck und Brückner, III, 1144), что видно и из постепенного подъема снеговой линии ледникового периода при движении от Вогез к востоку (Kessler, стр. 172):

Вогезы	Шварцвальд	Исполиновые горы	Высокая Татра:
800 м	850 м	1150 м	1500 м

Особенно много доказательств в пользу существования западных ветров в приледниковой зоне Европы привел Энквист (Enquist, стр. 102). Отметив большее развитие ледников в настоящее время на подветренной стороне гор, он по этой зависимости восстановил направления ветров в различных районах в ледниковый период. Свой вывод о Европе он излагает следующими словами: „восточной системы ветров . . . зимою к югу от северно-европейского ледникового покрова не существовало; там господствовали западные ветры, как и ныне“. Только летом, когда суша к югу от ледника сильно нагревалась, давление понижалось — устанавливались антициклональные ветры „в широкой полосе к югу от ледника“. В настоящее время в Антарктике, на крайней периферии материка (м. Адар, о. Сноу-хилл), характер ветров находится уже в некоторой зависимости от проходящих севернее, над океаном, циклонов и поэтому не совсем тот, что ближе к центру материка [м. Эванс, Фрамгейм (Simpson, стр. 246)]. Также по периферии гренландского ледникового покрова ветер далеко не всегда дует с ледника (Happ, стр. 618). На западном берегу Гренландии между береговой линией и краем ледника под 64—69° с. ш. суша летом сильно нагревается и иногда располагается местный барометрический минимум (Nordenskiöld, стр. 39).

С другой стороны, мы знаем, что над Антарктикой и Гренландией лежит антициклон, и в первой из них на периферии материка дуют, как правило, антициклонные ветры исключительной силы и постоянства.

Получается двойственная картина: не совсем еще ясно, каково относительное влияние западных и восточных ветров в различные периоды в приледниковой зоне четвертичного оледенения.

Нам представляется поэтому, что, хотя антициклональные ветры в приледниковой зоне четвертичного оледенения Европы не могли не играть важной роли, — следует все-же избегать слишком упрощенного построения Кейльгака и др., которые, исходя из западного направления ветров периода образования дюн, заключают, что возраст их — послеледниковый. Соображение это имеет второстепенное значение. Особенно следует быть осторожным, когда речь идет о поздних стадиях отступления уже значительно сократившегося ледника.

VI.

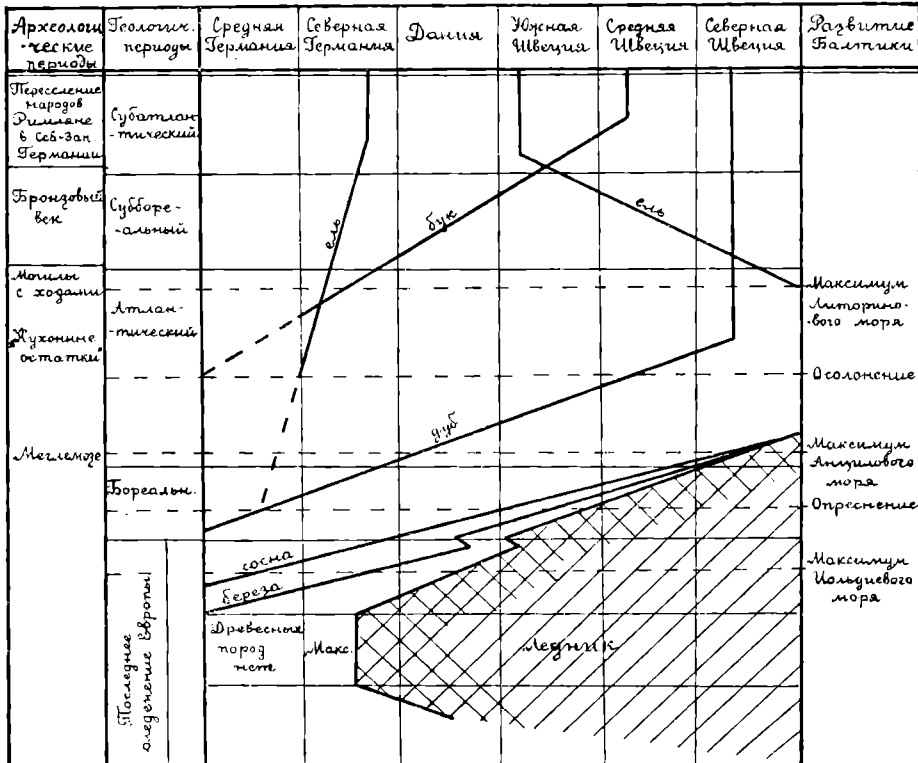
Растительный покров лесной зоны, в которой расположена почти вся древнедюнная область Европы, вследствие своей густоты и прочности представляет особенно неблагоприятные условия для развевания. При движении к юго-востоку, с переходом от лесной растительности к степной, а затем к пустынной, геологическая работа ветра встречает все меньшие препятствия. Более слабое, но аналогичное увеличение эффекта геологической деятельности ветра имеем с приближением к северу — в зоне тундр, где значительные обнаженные ветром пространства известны по периферии Гренландии, на Шпицбергене и в Исландии. Многочисленные примеры этого приводит в последнее время К. Самуэльсон (стр. 90—92, 98—104, 135—140). Сильно развиты процессы развевания песчаных площадей и в Большеземельской тундре, главным образом по берегам рек, но также и вне их. Оголенные площади называются там „яреями“. Большое распространение их отмечено было Н. А. Куликом (стр. 15, 23). Интенсивное механическое выветривание, ветровая коррозия, выцветы солей, бессточные и даже солоноводные озера, — все эти явления, наблюдаемые в Антарктике, Гренландии, на Шпицбергене, роднят „полярные пустыни“ с пустынями южных широт (Wright and Priestley, стр. 291; Nordenskiöld, стр. 39; В. Högbom, стр. 242—251).

Из сказанного видно, что образование древнедюнной области Европы легче объяснить, предположив на месте ее или тундру, или растительный покров, сходный с таковым нашего крайнего юго-востока — области полупустынь и пустынь.

Во время максимального своего развития ледниковый покров последнего

оледенения окаймлялся широкой безлесной полосой. Лес отсутствовал в Германии во всей области между альпийским и скандинавским оледенением (Gams und Nordhagen, стр. 388; Н. Weber, стр. 237—243). Первое время отступление ледника происходило чрезвычайно медленно и прерывалось останковками и колебаниями ледникового края. Ледник освободил за это время в Германии и к северу от нее полосу в 600 км шириной. Это — позднеледниковая эпоха де-Геера (без

наглядно медленное расселение лесов в Германии и Скандинавии представляет на таблице Г. Вебер¹. „Вслед за безлесным периодом, приходящимся на время максимума, а в северной Германии и на время после максимума последнего оледенения, в средней Германии господствовала береза, в то время когда ледник отступил к Датским островам. За ней следовала сосна — еще во время до полного освобождения южной части Балтики ото льда“. На основании этих данных получаем



Фиг. 13. Расселение лесов в Германии.

ее верхнего отрезка — финигляциального периода) продолжительностью с 18.000 до 10.000 лет назад, т.-е. около 8.000 лет.

В обширную, освобождавшуюся от льда область леса проникали с большим запозданием, вероятно, вследствие общих суровых климатических условий, отразившихся и на медленном отступании ледника, частью благодаря охлаждающему влиянию последнего на периферическую его зону. Согласно Штоллеру (стр. 110), береза и сосна, пионеры древесной растительности, покрыли северную Германию лишь в конце иольдиевого и в начале анцилового периодов. Такой же точки зрения придерживается Ваншаффе (стр. 20), Андерсон и многие другие. Очень

ширину безлесной зоны в Германии в позднеледниковый период 300-400 км (цифры эти, конечно, очень приближены и ни в каком случае на точность не претендуют).

В конце позднеледниковой эпохи климатическая кривая быстро идет вверх. Безлесная зона суживается как вследствие общего улучшения климата, так и благодаря постепенному уменьшению охлаждающего влияния значительно сократившегося ледникового покрова на его периферию. Точное определение времени появления леса сделано было в Швеции (центральной) Сандегреном (1924) в

¹ Приводится с небольшими сокращениями.

районе оз. Рагунда под 63,5° с. ш. путем определения момента появления пыльцы древесных пород в ленточных отложениях. Сосна и береза в этом районе появились через 620 лет после отступления ледника, что дает ширину безлесной зоны около 100 км (при годовой скорости отступления ледникового края в 150-200 м). Это — время начала послеледникового периода (около 8.500 лет назад). Несомненно, что еще ближе к центру оледенения, в гористой части шведской Лапландии, тундровая зона была еще уже. Прогрессивное сужение тундровой зоны хорошо видно на таблице Г. Вебера, где линия сосны и березы к северу все ближе подходит к линии края ледника.

Европейская часть СССР точно также, после отступления ледника последнего оледенения, покрылась лесом с большим запозданием: по В. С. Доктуровскому (1925, табл. VI), в северной и средней части в анциловое время; по Д. А. Герасимову (стр. 14), до бореального периода включительно в Тверской и смежных с нею губерниях леса не пользовались сплошным распространением. К моменту зарождения болота Галицкий Мох, относящегося к бореальному времени, „в интересующем нас районе встречались разбросанно березовые перелески среди значительных безлесных площадей“. Вокрестностях Ленинграда, по С. А. Яковлеву (1926, I, стр. 141 — 143), еловый лес крайней северной зоны появился во время отступления иольдиевого моря, т. е. около 9.500 лет назад. Но в это время край ледника очистил уже всю южную половину Фенноскандии.

Леса, двигавшиеся за ледником, захватывали южные районы ранее, чем северные: ... „сосна в районе к югу от Лейпцига господствовала, ... когда в Скании росла еще дриасовая флора“, говорит, напр., Г. Вебер (стр. 237).

Северную границу леса, по Андерсону, в Дании образовывала береза и осина, восточнее — в сев. Германии — также и сосна, более ксерофильная порода. Это — доказательство существования в соответствующий период западных ветров.

Безлесная зона, в особенности к югу от Балтики, соединяла в себе черты современных тундр высоких широт со степными. На это указывают многочисленные находки остатков представителей степной фауны, распространение степных реликтовых растений. Сухость и континентальность климата этой полосы,

после отступления ледника, должна была быть гораздо больше, чем в современной тундре, где также встречаются любопытные пустынные образования. Действительно: 1) тундра позднеледникового периода лежала, сравнительно с современной, в гораздо более южных широтах¹, высота солнца над горизонтом летом была велика, а следовательно — значительно и нагревание воздуха (по Кесслеру, в июле нередко до 15°); 2) современная периферическая зона ледников в Гренландии и Антарктике примыкает в виде узкой полосы к океану, четвертичная же тундра Европы лежала внутри континента. Климат ее поэтому был гораздо континентальнее и суше, с резкими суточными и годовыми колебаниями температуры. Процессы механического выветривания и некоторые пустынные явления, наблюдаемые даже сейчас в арктических широтах, должны были быть выражены тогда гораздо резче.

В общем, приходим к заключению, что за период от начала отступления и до полного исчезновения материковых льдов в северной Европе к югу от них лежала вначале широкая, безлесная тундрово-степная зона, постепенно сдвигавшаяся к северу и чем дальше, тем больше сужавшаяся. Лес постепенно нагонял отступавший край ледника.

Условия для образования дюн в отношении максимальной редкости растительного покрова² были благоприятнее всего вначале в широкой области к югу от ледника, притом, вероятно, не у самого его края, где почва была влажнее и близко к поверхности залегала вечная мерзлота, а на известном удалении от него; позднее (в Швеции) — в узкой зоне, которую можно уже назвать перигляциальной. Наиболее благоприятные для разветвления условия наступали неодновременно в различных районах, но в закономерной последовательности: чем дальше к северу, тем позднее.

VII.

Мы рассмотрели изменения растительного покрова северной и средней Европы на протяжении начального этапа

¹ Конечно, лишь в том случае, если одной из причин четвертичного оледенения не было изменение широты места, как считают Кеппен и Вегенер.

² Для образования древне-дюнной области Европы не нужно предполагать полного отсутствия растительности; напротив, растительность, необходимая для образования параболических дюн (см. выше, стр. 563), должна была существовать в этот период.

отступления последнего ледника—позднеледникового периода де-Геера. Но не представляли ли эти изменения и позднее, в послеледниковое время, которого мы вообще еще не касались, обстановки, благоприятной для формирования дюн? Мы знаем, во всяком случае, что образование дюн к середине послеледниковой периода относят некоторые исследователи, например, Кейльгак (стр. 18)—к анциловому и литориновому, Ленцевич (стр. 56) — к литориновому периоду.

С конца позднеледникового периода климат меняется, и температурная кривая круто идет вверх. Три первые (из четырех) отдела послеледниковой периода—бореальный, атлантический и суббореальный периоды—объединяются поэтому под названием „теплого послеледниковой времени“. О бореальном периоде, в связи с образованием дюн, мы уже говорили. Атлантический период, по общему мнению палеофитологов, был, по сравнению с нашим, теплым и влажным (лишь по Герасимову — холодным и влажным). Большая, по сравнению с современной, влажность климата Европы и интенсивное развитие лесов—условия, исключаящие, конечно, всякую возможность образования дюн в это время¹.

Иначе решается вопрос о суббореальном периоде—сухом, теплом и континентальном периоде образования пограничного горизонта торфяников и максимальной в северной Европе распространения континентального водяного ореха (*Traa patans*). Изменение климата в сторону сухости благоприятно для образования дюн. Достаточно ли велико, однако, было это изменение? Для момента наивысшего подъема температурной кривой в послеледниковом периоде — послеледниковой климатического оптимума—мы располагаем числовыми данными, указывающими, насколько лето тогда было теплее, чем теперь. Приведем оценки некоторых авторов:

Гольмбоз	2,5°	Иогансен	2,0°
Брёггер	2,5	Самуэльсон	1,5
Андерсон	2,4		

Время климатического оптимума, относившееся еще недавно большинством исследователей к суббореальному, теперь наиболее авторитетными из них (Post, стр. 126; Gams, 1925) относится к атлан-

тическому, влажному периоду. Однако, вероятно, что в континентальном суббореальном периоде температура лета была не ниже, лишь зима холоднее. Воспользуемся поэтому приведенными цифрами для определения степени изменения климата в суббореальном периоде, представив его для наглядности как смещение данной местности на соответствующее расстояние к юго-востоку, в область, где и сейчас климат континентальнее. По Посту, климат и растительность южной Швеции были тогда таковы, как теперь в Литве и Польше, по Сернандеру (стр. 231), — как в наших центральных губерниях. Даже максимальная из приведенных цифр дала бы смещение Ленинграда на юго-восток только до района Москвы (см., напр., Рубинштейн). „Средние метеорологические условия этого времени походили на условия памятного лета 1921 года“, вызвавшего в Поволжье засуху и голод, говорит Брукс (стр. 237). Словом, изменение климата в сторону сухости было далеко не достаточным для того, чтобы растительный покров Европы сколько-нибудь значительно поредел. Древние материковые дюны в этот период образоваться не могли.

Позднеледниковое время и самое начало послеледниковой—единственный отрезок времени, когда образование дюн было возможно.

* * *

Мы приходим к следующим выводам: I. По своим формам древние материковые дюны Европы—параболические дюны, поперечные и продольные грядобразные дюны.

II. Ветер, насыпавший материковые дюны Европы, дул преимущественно с запада. Дюны в непосредственной генетической связи с ледником не стоят, так как созданы они не ледниковыми ветрами и тем более не фёнами.

III. Возраст материковых дюн—вопрос самый сложный. На основании стратиграфических данных и общей обстановки второй половины последнего оледенения можно, повидимому, считать, что: 1) внутри границы последнего оледенения материковые дюны сформировались в позднеледниковое и в самом начале послеледниковой времени, т.е. 18.000—8.000 лет назад; 2) в южной и большей части дюнной области дюны не были в узком смысле перигляциальными

¹ Атлантический период по времени совпадает с литориновым морем.

(западные ветры, мерзлота почвы у ледника) и только в Швеции образовались собственно в приледниковой полосе; 3) материковые дюны и внутри границы последнего оледенения не разновозрастны: на юге ее они несколько старше, севернее — моложе.

Эти выводы — ближе всего к взглядам Гётбома, но имеют много общего и с точкой зрения Кейльгака и Ленцевича.

Литература о дюнах.

Л. С. Берг. О почвенной теории образования лёсса. Изв. Геогр. Ин-та, XI, 1926. — Доклады Академии Наук СССР, Сер. А, 1928 (статья Землякова, Кулика, Лавровой, Маркова и Яковлева о дюнах различных районов Европейской части СССР). — Н. А. Кулик. Предвар. отчет о поездке в Большеземельскую тундру летом 1910 г. Зап. Минер. Об-ва, III, 1, 1918. — Д. И. Литвинов. Следы степного послеледникового периода под Петроградом. Труды Ботан. Муз. Акад. Наук, XII, 1914. — Б. Л. Личков. К вопросу о террасах Днепра. II. Вісн. Українск. Геол. Ком., 11, 1928. — Д. Н. Соболев. По поводу работы Б. Л. Личкова „К вопросу о террасах Днепра. II“. Там-же. — Н. А. Соколов. Дюны, их развитие, образование и внутреннее строение. 1884. — П. А. Тутковский. Ископаемые пустыни северного полушария. Землеведение, I—II, 1909, прилож. — П. А. Тутковский. Геологические исследования на территории б. Минской губ. Ч. II, 1925. — Диспут Тутковского. Землеведение, I—II, 1911. — И. В. Тюрин. Песчаные почвы сосновых боров в окрестностях Казани. Русский Почвовед, 1922, 4—5. — А. В. Хабаров. Об эоловых послетерричных образованиях Вятской губ. Зап. Минер. Об-ва, LV, 1926, 2. — С. А. Яковлев. Рекогносц. геологическое обследование Тихвинского лесничества. Лесоведение и Лесоводство, IV, октябрь 1927. — G. Graup. Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandküsten und ihren Dünen. Veröff. Inst. f. Meeresk., XV, 1911. — E. Cholnoky. Die Bewegungsgesetze des Flugandes. Földtani Közlöny, XXXII, 1902. — F. Exner. Zur Physik der Dünen. Sitz. Akad. Wiss. Wien, IIa, Bd. 129, 1920, 9—10. — E. Geinitz. Das Diluvium Deutschlands. 1920. — I. Högbom. Ancient inland dunes of Northern and Middle Europe. Geogr. Annaler, 1923. (Единственная полная сводка со списком литературы). — N. Höglner. Brattforsheden ett värmlandstrand deltekomplex och dess dyner. Arsbok, XX, 1927. — K. Keilhack. Die grossen Dünengebiete Norddeutschlands. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. Bd. 69, 1917 (сводка о германских дюнах). — P. Kessler. Das eiszeitliche Klima und seine geologischen Wirkungen im nichtvereisten Gebiet. 1925. — J. Korn. Über Dünenzüge im Torfe des Netzetales bei Czarnikau. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt, XXXVII, 1918. — F. Kühne. Terrassen und Dünen des Stauseegebietes zwischen Randow und Odermündung. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt, Bd. 48, 1927. — F. Lehman. Wanderungen und Studien in Deutschlands grösstem binnenländischen Gebiet. X—Jahresbericht. Geogr. Ges. Greiswald, 1906—1907. — S. Leniewicz. Wydmy srodlatowe Polski. Trav. Inst. Géogr. Univ. Varsovie, 1922 (Франц. резюме, сводка о дюнах Польши). — O. M. Reis. Beobachtungen über Dünenansend, Sandlöss und Windschliffe in Franken. Geogn. Jahreshfte, 1927. — W. Sörgel. Lösse, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. 1919. — F. Sol-

ger. Über interessante Dünenform in der Mark Brandenburg. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Monatsb., 1905. — F. Solger. Parabeldünen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. Monatsb., 1908. — F. Solger. Geologie der Dünen. Dünenbuch, 1910. — F. Solger. Beobachtungen über Flugsandbildungen. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. Monatsb., 1929. — J. Walter. Das Gesetz der Wüstenbildung, 4 Auflage, 1924. — F. Wahnschaffe. Geologische Landschaftsformen in Norddeutschland, 1924. — F. Wahnschaffe — F. Schuch. Geologie und Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes, 1921. — E. Wunderlich. Beiträge zur polnischen Landeskunde. I. Zur Frage der polnischen und norddeutschen Binnendünen. Zeitschr. Ges. Erdkunde zu Berlin, 1916.

Остальная цитированная литература.

Д. А. Герасимов. Изменение климата и история лесов Тверской губ. Изв. Главн. Ботан. сада, XXV, 1926, 4. — И. А. Керсновский. О направлении и силе ветров в Российской Империи. Зап. Акад. Наук (VIII), II, № 4, 1895. — Е. С. Рубинштейн. Средние месячные температуры воздуха в европейской части СССР. Климат СССР, ч. 1, I, 1927. — С. А. Яковлев. Наносы и рельеф гор. Ленинграда и его окрестностей. 1926. — G. Andersson. Das spätquartäre Klima. Eine zusammenfassende Übersicht. Сборн. „Die Veränderung des Klimas seit d. Maximum d. letzten Eiszeit“, 1910. — G. Andersson. Swedish climate in the late quaternary period, там-же. — С. Brooks. The evolution of the climate. 1925. — W. S. Doktrowsky. Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore. Geol. För. Stockh. Förh., III, 1925, 1. — F. Enquist. Der Einfluss des Windes auf die Verteilung der Gletscher. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, XIV, 1916—1917. — H. Gams. Die postglaciale Wärmezeit. Geogr. Zeitschr., 1925, 6. — H. Gams und R. Nordhagen. Postglaciale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa, 1923. — J. Hann. Handbuch der Klimatologie, III, 1911. — B. Högbom. Wüstenerscheinungen auf Spitzbergen. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, XI, 1912. — O. Nordenskiöld. Studien über das Klima am Rande jetziger und ehemaliger Inlandeisgebiete. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, XV, 1916. — Penck und Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter, 1909. — L. v. Post. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Geol. För. Stockh. Förh. XLVI, 1924 (немецкое pez.). — C. Samuelson. Studien über die Wirkungen des Windes in den kalten und gemäßigten Erdteilen. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, XX, 1927. — R. Sandegren. Ragundatraktsens postglaciale utviklingshistoria enligt den subfossila florans vittnesbörd. Sven. Geol. Undersök., Ser. Ca, 12, 1924. (Нем. pez.). — R. Sernander. Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglacialer Klimaschwankungen. „Die Veränder. d. Klimas“. 1910. — Simpson. British Antarctic (Terra Nova) Expedition. Meteorology, I, 1919. — J. Stöller. Die Beziehungen der norddeutschen Moore zum nacheiszeitlichem Klima. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 1910. — F. Wahnschaffe. Die Veränderung des Klimas seit der letzten Eiszeit in Deutschland. „Die Veränder. d. Klimas“. 1910. — H. Weber. Über spät- und postglaciale lacustrine und fluviale Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstadt und Borna und die Chronologie der Postglacialzeit Mitteleuropas. Abh. Naturforsch. Ver. Bremen, XXIX, 1919. — Wright and Priestley. British Antarctic (Terra Nova) Expedition. Glaciology, 1922.

Питательное значение овощей в свете новейших теорий.

Е. В. Сергеева-Синицина.

Исходя из общего положения, что жизнь есть беспламенное сгорание, старая физиология не уделяла овощам особого внимания в виду их низкой калорической ценности. Работы Рубнера, установившие совершенно новую оценку белков и углеводов и новые нормы для их взаимоотношений, а еще более Берга „избытка оснований“ Ламана и Берга и открытие учения о витаминах, произвели в физиологии питания настоящую революцию, выдвинув на первый план доселе неизвестное и исключительно важное значение овощей.

На значении витаминов в питании и овощей как носителей витаминов мы здесь останавливаться не будем, так как вопрос этот уже освещался неоднократно на страницах „Природы“ (1927, № 3, стр. 193, № 7—8, стр. 643), и укажем на роль овощей как носителей минеральных солей и углеводов и на общее значение овощей в пищевом режиме.

I. Значение овощей как носителей минеральных элементов (солей).

Под именем солей, или минеральных веществ, мы разумеем вещества, остающиеся после сгорания. Хотя животный организм содержит их гораздо меньшие количества, чем растения, тем не менее роль их в нем очень велика, ибо, расплекаясь здесь до ионов, минеральные элементы обуславливают собою важнейшие функции. Без солей нет жизни. (По опытам Форстера, голуби при беззольном питании погибали через 2—3 недели, а собаки через месяц). Такими главнейшими минеральными элементами являются: кальций, фосфорная кислота, железо, магний, натрий, калий, хлор, мышьяк и иод.

Кальций необходим не только для постройки костей и зубов, но и является составною частью клеточного ядра. Роль его (особенно по новейшим исследованиям) громадна. Он повышает тургор клетки, уплотняет коллоиды, повышает свертываемость крови, действует успокаивающим образом на нервную систему, обладает противовоспалительными свой-

ствами и, наконец, (по Бикелю) циркулирующие ионы кальция создают, с точки зрения физической химии, те или иные жизненные условия, регулирующие осмотическое давление и изменяющие реакцию животных соков. Фосфорная кислота с кальцием идет на постройку костей и зубов, с серой — на постройку клеточной и нервной ткани и, наконец, с виноградным сахаром является совершенно необходимой для деятельности мышц. Железо является стимулом для кровеобразующих центров, а также входит, как неизменная часть, в состав гемоглобина крови. Недостаток магния уменьшает фагоцитоз. Калий возбуждает деятельность мускулов и нервов (а также необходим для построения сосудов). Натрий входит в состав всех тканей, тканевых жидкостей и крови. Хлор играет значительную роль в процессе пищеварения, присутствуя в желудочном соке, а также регулирует внутреннее давление жидкостей тела. Мышь как возбуждает и повышает обмен веществ; и, наконец, иод является неизменною частью щитовидной железы.

Из этого краткого общего перечня совершенно очевидна та огромная роль, которую играют минеральные элементы в процессах нашего организма, и те несомненные нарушения обмена, которые должно вызвать их отсутствие. Обеднение крови минеральными элементами влечет за собою сердечную и мышечную слабость, вялость пищеварительных процессов, недостаток зубов, а также уменьшение жизнеспособности всех тканей и органов. Кроме отсутствия минеральных элементов, течение жизненных процессов может быть нарушено еще одним существенно важным обстоятельством. По мнению д-ра Ламана и его сотрудника, шведского химика Берга, использование и усвояемость пищи зависят от перевеса в ней кислот или оснований. (Как известно, соли разбиваются на 2 группы: одни из них, содержащие калий, натрий, кальций, железо, имеют основной характер; другие же, как хлор, сера и фосфор, отличаются кислотным характером). По мнению названных ис-

следователей, нормальный рост и развитие организма протекают в нем только при перевесе оснований. Недостаток оснований (а также и витаминов) вредит, прежде всего, деятельности эндокринных желез и центральной нервной системы, нарушая весь механизм обмена веществ и понижая работоспособность органов. С этим положением вполне согласуется утверждение новейших авторов, что кислая реакция крови действует также и на психику, вызывая угнетенное состояние духа (нормальная реакция крови — щелочная или, вернее, ближе к щелочной).

К этому нужно добавить, что, по исследованиям Р. Берга, полная активность витаминов может проявиться также при условии перевеса в нашем организме оснований. Перевес же этот может иметь место при достаточной наличности в нем солей, и при том солей, имеющих основной характер.

Если мы рассмотрим под этим углом зрения нашу пищу (с точки зрения ее кислотности или основности), то увидим следующее. Избыток оснований мы находим, прежде всего, в овощах, почему им и суждено занять особое оздоравливающее значение в нашем питании. Наибольшее содержание оснований наблюдается в огурцах, салатах, сельдерее, томатах, свекле, брюкве, капусте и чесноке. Исключение составляют: лук, артишоки, брюссельская капуста, зеленый горошек, чечевица и спаржа, в которых замечается перевес кислотности. Что касается бобовых, то они богаты основаниями только в молодом возрасте, а в зрелом — кислотны. Такое же оздоравливающее значение, наряду с овощами, имеют плоды и ягоды. Из плодов наибольший перевес оснований наблюдается в винных ягодах, апельсинах (особенно мандаринах), лимонах, винограде, персиках, сливах и абрикосах, а из ягод: в крыжовнике, ежевике и малине. К этой же группе (богатой основаниями) относятся и молоко. Наиболее богато ими снятое молоко.

Избыток кислот находится, прежде всего, в мясе, яйцах, рыбе, животных жирах, сырах (напр., пармезане и швейцарском), зернах злаков (а следовательно и хлебе) и, наконец, в некоторых овощах. Наибольшую кислотностью отличается мясо. Особенно значительное количество кислот падает на говядину и куриное мясо. В телятине и баранине их меньше количество, в свином мясе еще меньше. Чрезвычайно высокой кислот-

ностью обладают яйца, главным образом желток (кислотность белка незначительна). Рыба и сыры заключают в себе меньшее (по сравнению с мясом) количество кислот, еще меньше их в животных жирах. Что касается зерен злаков, то наибольшей кислотностью отличаются рожь и ячмень, затем идет пшеница и кукуруза и, наконец, овес. Из упомянутых овощей наибольшим содержанием кислот отличается чечевица, брюссельская капуста и артишоки. Лук же и спаржа обладают слабо выраженной кислотностью. Из орехов перевес кислот наблюдается в миндале, грецком орехе, земляном и лесном орехе.

Даже этот беглый обзор продуктов красноречиво говорит о том, что наш обычный, повседневный стол, состоящий из мяса, рыбы, яиц, белого безвитаминового и бедного известью хлеба и аналогичных ему по составу фабричных продуктов — лапши, макарон и т. д., — страдает излишней кислотностью. Единственными носителями оснований являются овощи, молоко и фрукты, да и те обычно употребляются нами в самых ограниченных количествах.

Мясо — бедно известью (обычно употребляемые нами сорта содержат, в среднем, на 100 г от 15—22 мг СаО), молоко же содержит незначительные количества железа (коровье на 100 г 5 мг Fe₂O₃, а козье на 100 г 1 мг Fe₂O₃). Если добавить к этому сильно вываренные овощи (обычно применяемый способ варки), то получится питание заведомо бедное минеральными элементами.

Отсутствие в организме извести, натрия, калия и магния и ежедневный хронический избыток в пище кислот (плюс отсутствие витаминов) ведет к самым печальным последствиям. Ужасающее отсутствие у молодого поколения зубов, костная слабость (часто сопровождающаяся уродствами в форме различных искривлений), отсутствие энергии, повышенная возбудимость нервной системы, нарушенный обмен веществ и, наконец, психическая депрессия (как хронически угнетенное состояние духа), — все это результаты ежедневных, хронических, доселе несознанных нами ошибок нашего питания.

II. Овощи как носители углеводов.

Новая физиология в лице Рубнера давно провозгласила, что наивысшими носителями энергии являются отнюдь

не белки, а углеводы, выдвинув тем самым значение растительной пищи. Выясняя чрезвычайно важную роль углеводов, Рубнер не только констатирует незначительную потребность человека в белке, но идет еще далее, утверждая, что таковая потребность является характерной для человеческого тела, — положение, коренным образом противоречащее прежнему, старым воззрениям. Конечно, значение белков в постройке клеток и жизненных процессах остается попрежнему незыблемым, и Рубнер восстает только против его избытка, который не только не способствует росту и благополучию организма, но, наоборот, является для него бесполезным и ненужным балластом. Этот избыток белков вносится обычно в наш организм в форме мяса, обладающего, по Рубнеру, специфическим динамическим теплообразованием животных белков. Получающийся при переваривании мясной пищи избыток тепла не оставляет в теле никакого запаса (т. к. человек не обладает химической, а только физической теплорегуляцией) и, производя перегревание организма, вынуждает последний предпринимать лишнюю и вовсе ненужную работу для собственного охлаждения. Вот это-то перегревание, производимое мясной пищей, и создает иллюзию избытка энергии. Как фиктивна эта энергия, видно хотя-бы из того факта, что возбуждение, следующее непосредственно за принятием мясной пищи (покраснение лица, блеск глаз), быстро сменяется вялостью и сонливостью. Нельзя упустить из вида и тот факт, что мясо дает при своем распаде значительные количества мочевой кислоты. Избыток последней в крови до известного момента регулируется деятельностью почек, но затем (по исследованию Хэга), в силу целого ряда процессов, наступает уплотнение крови и увеличение ее вязкости. Этот факт, в свою очередь, влечет за собою замедление кровообращения, меньший приток к тканям кислорода и питательных веществ и увеличение в них несожженных продуктов распада и угольной кислоты, в результате чего наступает раздражение и повреждение этих тканей и уменьшение жизнеспособности органов. Особенно ярким симптомом этого хронического отравления мочевой кислотой (вследствие чрезмерного употребления животных белков в форме мяса) является так часто наблюдаемая ежедневная утренняя усталость. Про-

буждаясь, человек чувствует себя более вялым и разбитым, чем ложась спать вечером. Тяжесть в голове и членах, отсутствие энергии и отвращение к труду — вот характерные симптомы этого самочувствия. На этой же почве обостряется чувствительность центральной нервной и симпатической систем, проявляющаяся в повышенной раздражительности и головных болях. Те же причины порождают подагру, ревматизм и склонность к сердечным заболеваниям. Таковы результаты хронического обильного мясоедения, продолжающегося повсюду, несмотря на свое очевидное разрушительное действие. Кроме Рубнера, за ограничение количества белков высказывается также американский физиолог Читтенден, считающий Фойтовскую норму (100 г) чрезмерно высокой. Съедаемые нами огромные количества белков (главным образом в форме мяса) он считает не только не нужными, но прямо вредными (обременяющими печень и почки). Составление же пайка с нужным количеством калорий при малых количествах белка возможно только с введением в него больших количеств растительной пищи. Бергом составлены следующие нормы для человека умственного труда: белка 40—50 г, жира 25—30 г и, наконец, углеводов 350—400 г.

Итак, новая физиология требует, при употреблении растительной и животной пищи, установления между ними новых, непривычных нам количественных взаимоотношений. Немецкий исследователь Кох определяет это взаимоотношение цифрой 6, т. е. полагает, что количество пищи с избытком оснований (овощи, фрукты) должно в 6 раз превосходить количество пищи с избытком кислот (мясо, рыба, яйца и т. д.). Таким образом мы шаг за шагом приходим к сознанию глубокого значения и необходимости растительной пищи.

III. Общее значение овощей.

По своей структуре овощи, как все прочие растения, построены из элементарных клеточек разной формы и величины, наполненных растворами питательных веществ. Из этих веществ животным организмом усваиваются далеко не все, а обычно около 60—70%. Особенно много не усваивается белковых веществ. Эта малая усвояемость растительных белков (в особенности по сравнению с белком мяса, который усваиваетс

почти целиком) плюс их баластность (т.е. значительное содержание в них неперевариваемой одеревеневшей клетчатки) обычно ставилось овощам в упрек. Однако, при детальном рассмотрении этого факта он имеет свои преимущества. Мясо, усвояясь почти целиком, дает мало остатков, и желудок не имеет импульсов к своему освобождению (пищевая масса залеживается и загнивает), тогда как овощи дают большие массы древесинных остатков, побуждая кишечник к деятельности.

Поверхностной оценке овощей не мало способствовала и их низкая калорическая ценность, и только новая физиология отвела им должное и неотъемлемое место в нашем питании. Суммируя ранее изложенный материал, мы определим значение овощей следующими пунктами.

I. Овощи являются носителями витаминов, координирующих и регулирующих все жизненные процессы. Наиболее богаты витаминами: капуста, морковь, салаты, чеснок, хрен, лук и томаты. Говоря о богатстве овощей витаминами, следует упомянуть о разнице в этом отношении между парниковыми и огородными овощами. Первые значительно менее богаты витаминами, так как парниковые стекла задерживают ультрафиолетовые лучи.

II. Овощи являются носителями минеральных элементов. Наиболее богаты железом: щавель (на 100 г 76 мг Fe_2O_3), чеснок (59 мг), салат (54 мг), шпинат (43 мг), чечевица (36 мг), хрен (32 мг) и огурцы (30 мг).

Наиболее богаты фосфором: чечевица (655 мг), огурцы (529 мг), артишоки (389 мг), шпинат (376 мг), цветная капуста (291 мг), зеленый горошек (282 мг) и обыкновенная капуста (215 мг).

Говоря об овощах как носителях минеральных элементов, нельзя не упомянуть о способах их приготовления, которые часто ведут к полному выщелачиванию солей. Так, совершенно недопустимо длительное вываривание. Иногда овощи, богатые основаниями, как, напр., шпинат, теряют, благодаря долгой варке столько солей, что имеют в результате такого приготовления избыток кислот (анализ Берга). Варка овощей с солью также способствует их выщелачиванию.

III. Овощи являются носителями оснований (теория Ламана и Берга).

Они обогащают ими нашу кровь, нейтрализуя кислоты (конечные продукты

распада белкового питания) и создавая тот необходимый в организме перевес оснований, при котором только и возможна полная активность витаминов и правильное функционирование эндокринных желез. Наибольшее количество оснований мы находим: в огурцах, салатах, томатах, моркови, свекле, сельдерее и чесноке.

IV. Овощи содержат органические кислоты, способствующие пищеварению.

V. Овощи являются главным источником углеводов. Новая же физиология, в лице Рубнера, твердо устанавливает тот факт, что именно углеводы (а не белки) являются наивысшими носителями энергии. Вся мышечная работа происходит при участии углеводов.

VI. Овощи содержат значительные количества клетчатки, которая совершенно необходима для правильного функционирования кишечника.

IV. Химический состав и значение в физиологии питания отдельных овощей.

Капуста исключительно богата витаминами, содержит факторы А, В и С, в особенно большом количестве витамин С, — отсюда ее противосцинготные свойства. Очень богата минеральными элементами, содержит большие количества фосфора (на 100 г 215 мг P_2O_5), много калия (на 100 г 572 мг K_2O), значительные количества серы (на 100 г 161 мг SO_3) и кальция (на 100 г 69 мг CaO).

А. Гартман говорит об особо благоприятном действии кислой капусты на течение туберкулезного процесса (что, по всей вероятности, имеет связь с богатством ее минеральными элементами и происходящей при туберкулезе деминерализацией). По Майерхоферу, кислая капуста оказывает чрезвычайно благоприятное действие на пищеварение и является регулирующим желудок средством (что можно объяснить действием молочной кислоты, разлагающей клетчатку и пептонизирующей белки). Отсюда верный инстинкт есть жирную, трудно перевариваемую пищу именно с кислой капустой. Рационально употребление кислой капусты также при сахарной болезни, так как она очень бедна элементами, образующими сахар. В Америке чрезвычайно распространено (как обычное блюдо) употребление салата из сырой (обыкновенной) капусты. Такая капуста имеет высоко оздоравливающее действие

как по своему богатству витаминами, так и по значительному содержанию в ней минеральных элементов.

Лук содержит витамины В и С (благодаря чему также обладает противосцинготными свойствами). Из минеральных элементов в нем содержится много калия (на 100 г 154 мг K_2O), а также большие количества серы (на 100 г 184 мг SO_3). Кроме того, в нем содержатся эфирные масла, действующие на кровь оздоравливающим образом. Лук повышает интенсивность обмена веществ, действуя на организм возбуждающим и омолаживающим образом. Вильдебранд констатирует целебные свойства лука против язлысти кишечника и многих форм желудочных катарров, а также его дезинфицирующие свойства. По Губеру, лук обладает, кроме этого, мокротоотделяющими свойствами (при кашле и хрипоте).

Морковь исключительно богата витаминами, содержит все три фактора А, В и С. Сок ее обладает выдающимися антирахитическими свойствами, благодаря чему он должен занять видное место в питании грудных, особенно искусственно вскармливаемых детей. Морковь богата минеральными элементами. Она содержит высокие количества калия (на 100 г 272 мг K_2O), натрия (на 100 г 155 мг Na_2O), значительные количества кальция (на 100 г 83 мг CaO) и фосфора (на 100 г 94 мг P_2O_5). Благодаря большому содержанию в ней К, Na и Са, сок моркови богат основаниями и дает значительный эффект во всех тех случаях, где нужно нейтрализовать избыточную кислотность крови. На этом именно свойстве моркови основано мудрое народное наблюдение применять морковный сок при различных кожных заболеваниях (часто сопутствующих избыточной кислотности крови).

Огурцы содержат витамины В и С (особенно богаты фактором С). В силу этого обладают антицинготными свойствами. Огурцы чрезвычайно богаты минеральными элементами и занимают среди овощей первое место по избытку находящихся в них оснований. Они содержат исключительно большое количество калия (на 100 г 2090 мг K_2O), а также много кальция (на 100 г 281 мг CaO), натрия (на 100 г 169 мг Na_2O) и магния (на 100 г 182 мг MgO). Кроме того, огурцы богаты железом (на 100 г 30 мг Fe_2O_3) и содержат большие количества фосфора (на 100 г 529 мг P_2O_5),

серы (на 100 г 230 мг SO_3) и хлора (на 100 г 370 мг Cl). По количеству хлора огурцы превышают все остальные овощи. Норден констатирует благотворное влияние огурцов на пищеварительные процессы (смягчение каловых масс), а Губер отмечает их благоприятное действие на лихорадочные заболевания, что можно поставить в связь с избытком в них оснований и особенно кальция, противовоспалительные свойства которого вполне установлены. Кроме этого, Губер отмечает благотворное влияние свежего огуречного сока на заболевания, вызываемые приливами крови (что, кроме вышеуказанного избытка оснований, может обуславливаться также высоким содержанием в них хлора, регулирующего внутреннее давление жидкостей). В итоге нужно отметить особое богатство огурцов минеральными элементами.

Картофель содержит в очень незначительном количестве витамин А и в более значительных количествах витамины В и С. Впрочем последний, при лежании картофеля, разрушается, так что приходится говорить собственно об одном витамине В, содержание которого от обычной варки существенно не страдает. Картофель содержит очень большие количества калия (на 100 г 666 мг K_2O) и значительные количества серы (на 100 г 286 мг SO_3). Остальными минеральными элементами он беден. В особенности беден он железом (на 100 г всего 2 мг Fe_2O_3). Одностороннее питание картофелем, в силу его бедности минеральными элементами (особенно железом и кальцием), вызывает рахит. Вообще, усиленное и одностороннее питание картофелем не рационально как введение в организм огромных количеств калия без должного равновесия с остальными минеральными элементами. (Калий, как известно, является антагонистом кальция; ионы калия вызывают в тканях явление набухания в противоположность действию кальциевых ионов, уменьшающих это набухание). Тем не менее, роль картофеля (как носителя избытка оснований) в нашей ежедневной кухне громадна, в особенности если вспомнить, что обычно употребляемые нами продукты (мясо, яйца, жиры) заключают в себе избыток кислот. Свежий, появившийся весной картофель содержит значительные количества витамина С, почему инстинктивно предпочитается старому.

Спаржа содержит витамин С. Из минеральных элементов мы находим в ней

значительные количества калия (на 100 г 198 мг K_2O) и серы (на 100 г 108 мг SO_3). Остальные минеральные элементы представлены в ней в значительном количестве. Спаржа была известна как целебное растение еще античным грекам. Упоминание о ней мы находим также и в римской литературе; еще врач императора Каракаллы употреблял спаржевые головки против заболевания почек. Новейшие исследователи подтверждают благотворное влияние спаржи на почки: она возбуждает их деятельность благодаря содержанию в ней аспарагина, а также отмечают ее кровеочистительное свойство и целительное действие на подагру, ревматизм и сердечные заболевания.

Стручковые (фасоль, горох, чечевица и т. д.) содержат значительное количество витамина В (а по мнению Майерхофера и Пиркета, также и витамина А). Из всех бобовых первое место по обилию минеральных элементов занимает чечевица. Она содержит исключительно большое количество фосфора (на 100 г 655 мг P_2O_5) и серы (на 100 г 664 мг SO_3); также высоко в ней содержание железа (на 100 г 36 мг Fe_2O_3), калия (на 100 г 628 мг K_2O), натрия (на 100 г 243 мг Na_2O) и кальция (на 100 г 114 мг CaO). Опыт говорит о высокооздоровляющем действии на кровь этого растения, что стоит, конечно, в связи с высоким содержанием в нем минеральных элементов. Вообще все стручковые отличаются значительным содержанием минеральных элементов. Высокое же содержание белка (до 26%) сообщает этой группе большую питательную ценность. Нужно однако заметить, что белок этот отличается неполноценностью и по своему составу так же, как и по своей усвояемости, значительно уступает животному белку. Значительную питательностью отличаются также бобы сои, исключительно богатые жирами. Стручковые обладают нервоуспокаивающими свойствами, что стоит в связи с большим содержанием в них витамина В и значительных количеств фосфора. Отвар же незрелых бобов (когда они дают большой перевес оснований) действует (по Карлу Губеру) целительным образом против водянки и воспалительных процессов почек. В виду присутствия в стручковых витамина В, что сообщает им многие ценные свойства, совершенно недопустима варка их с содой, так как в щелочной среде этот витамин разрушается.

Хрен чрезвычайно богат минеральными элементами. Он содержит в себе огромные количества калия (на 100 г 508 мг K_2O) и серы (на 100 г 508 мг SO_3), а также много кальция (на 100 г 136 мг CaO), фосфора (на 100 г 128 мг P_2) и железа (на 100 г 32 мг Fe_2O_3). Кроме того, в нем содержатся витамины В и С. Как в силу своего богатства витаминами, так и благодаря большому количеству в нем минеральных элементов, хрен является сильным противоцинготным. Кроме того, по свидетельству новейших авторов, он обладает также кровеочистительным свойством, а также целительными свойствами против ревматизма и водянки. Острый запах и вкус хрена обуславливается присутствием в нем эфирных масел, близко стоящих к горчичному маслу.

Чеснок отличается высоким содержанием витаминов В и С. Очень богат калием (на 100 г 239 мг K_2O), натрием (на 100 г 110 мг Na_2O) и кальцием (на 100 г 80 мг CaO). Кроме того, содержит значительное количество фосфора (на 100 г 130 мг P_2O_5) и железа (на 100 г 59 мг Fe_2O_3). (Из всех овощей наибольшее количество железа находится в щавеле и чесноке). Чеснок отличается ценной особенностью возбуждать и повышать обмен веществ. Кроме того, благодаря высокому содержанию в нем витамина В, он действует благоприятно на нервную систему. Заграничная практика отмечает его благотворное влияние на склероз и бронхиальную астму при употреблении спиртового настоя чеснока (на литр крепкого спирта 20 зубчиков чеснока, принимать 2 раза в день по 20 капель на рюмку молока).

Свекла содержит незначительное количество витамина С. В отношении минеральных веществ очень богата натрием (на 100 г 347 мг Na_2O) и калием (на 100 г 121 мг K_2O). Свекла содержит в себе значительный избыток оснований, благодаря чему имеет на животный организм общее оздоровляющее действие.

Шпинат содержит витамины А, В и С. Особенно высоко в нем содержание витамина А. Шпинат чрезвычайно богат минеральными элементами. Он заключает в себе огромные количества калия (на 100 г 893 мг K_2O), а также большие количества фосфора (на 100 г 270 мг P_2O_5) и железа (на 100 г 43 мг Fe_2O_3). Натрий (на 100 г 94 мг Na_2O), кальций (на 100 г 83 мг CaO) и магний (на

100 г 95 мг MgO) представлены в нем также в значительных количествах. Благодаря богатству витаминами и значительному содержанию минеральных элементов, шпинат очень полезен. Особенно видное место занимает он в детском питании. (В Германии в голодные годы измельченный шпинат заменял детям молоко). Заслуживает внимания его богатство железом легко усвояемой формы, почему он особенно рекомендуется при различных формах хлороза.

Салат так же, как и шпинат, отличается высоким содержанием витаминов, заключая все три фактора А, В и С. В особенно больших количествах находится в нем фактор А. В отношении минеральных элементов он чрезвычайно богат калием (на 100 г 386 мг K_2O), кальцием (на 100 г 150 мг CaO), благодаря чему в нем наблюдается избыток оснований. Следует отметить также значительное количество в салате железа (на 100 г 54 мг Fe_2O_3). Благодаря богатству витаминами и значительному избытку оснований, салат обладает кровоочистительными свойствами, освежая и оздоравливая обмен веществ. Особенно высоким потреблением салата отличается Америка. (Калифорния ежегодно отправляет Нью-Йорку 30.000 вагонов салата). Салатный сок, в виду его высокооздоравливающих свойств, дается в Америке также грудным детям.

Говоря о целительных свойствах овощей, нельзя не упомянуть о той видной

роли, которую они играют в излечении сахарной болезни и туберкулеза. Зигельрот констатирует исключительно благотворное действие овощного (и фруктового) питания на течение сахарной болезни. Так, больные, имевшие до 5% сахара в моче, после 3 недель строгого витаминного режима излечивались совершенно (моча не содержала сахара). Диета таких больных состояла: из лимонного сока (3 лимона в день), томатов, огурцов, салата, редьки, редиски, апельсинов, вишен, орехов, кислой капусты и молока (главным образом кислого). Такое же важное значение имеет витаминный режим (плюс молочное и обильное жировое питание) и при туберкулезе, что стоит в тесной связи с происходящей при этом заболевании деминерализацией (особенно сильно теряется при туберкулезных заболеваниях кальций, фосфор и магний).

Не менее важно значение овощей как витаминных факторов и носителей избытка оснований. Французские авторы особенно подчеркивают необходимость ограничивать при туберкулезе введение в пищу продуктов, образующих кислоты. Блестящие результаты, достигнутые в этом направлении мюнхенской клиникой, вполне подтверждают эти положения.

Многие положения, затронутые в этом очерке, находятся еще в периоде самого живого строительства, и дальнейшие данные должны пролить новый свет в разрешении этих проблем.

О закономерностях роста у животных.

Проф. И. И. Шмальгаузен.

Каждая естественно-научная дисциплина проходит в своем историческом развитии одни и те же этапы. Начинаясь с простого описания, наука проникает при помощи метода сравнения все глубже в явления природы и, наконец, с применением эксперимента устанавливает те законы, которым явление подчинено. Методы исследования достигают однако и в другом отношении высшей ступени—от общей оценки качеств наука переходит к точному количественному учету явлений.

Морфология поднялась в течение последних десятилетий также до эксперимента и достигла в этом отношении уже

больших результатов. Количественный метод находит, однако, до сих пор еще весьма ограниченное применение. Только одна дисциплина—генетика—достигла уже высоты точных наук. Науки о законченных формах—анатомия и систематика—также вооружились методами вариационной статистики. Тем сильнее чувствуется пропасть между учением о наследственности и морфологией. Эмбриология и физиология (механика) развития, которые призваны перебросить мост через эту пропасть, до сих пор не поднялись еще до применения количественного метода. Это находит свое объяснение в величайших трудностях,

которые здесь стоят на пути. Мы имеем дело с подвижными, текучими формами. Для того, чтобы уловить их в их изменениях, мы должны найти способ, чтобы охарактеризовать движение путем установления определенных констант.

Математический анализ кривых роста, который производился Оствальдом, Робертсоном и частью Пёрлом и др., не приводит к сравнимым результатам. Эти формулы представляют собою лишь математическое описание кривых роста и не вскрывают никаких закономерностей. Нужно было попытаться пойти иным путем.

Избрав объектом исследования эмбрионов обыкновенной курицы, я первоначально, для характеристики скорости роста, оперировал, как и Майнот и другие, с величинами процентного прироста веса в единицу времени (в сутки). После этого я обнаружил, что обычно применяемый метод непосредственного арифметического вычисления процентного прироста за конечные сроки приводит при больших скоростях роста, а также при более длительных сроках, к огромным ошибкам. Здесь нужно считаться с явлением нарастания процентов на проценты, и поэтому, если мы определяем скорость роста как приращение единицы объема в единицу времени, то мы должны ее вычислять за бесконечно малый промежуток времени и затем интегрировать. Таким образом приходится измерять скорость роста значением дифференциального соотношения:

$$C_v = \frac{dv}{dt} \cdot \frac{1}{v}.$$

По закону, известному в математике под названием закона органического роста, скорость роста в этом случае определяется из следующей формулы:

$$C_v = \frac{\log v_1 - \log v}{0,4343 (t_1 - t)}.$$

Так как скорость роста в течение исследуемого времени не остается постоянной, то мы всегда определяем среднюю скорость для небольшого промежутка времени и относим ее к середине данного периода.

Закон роста.

Определяя таким образом истинную скорость роста всего зародыша, а также и отдельных его органов, я мог установить, что скорость роста падает во всех

частях зародыша по одному и тому же закону и что при этом произведение из скорости роста на протекающее время является величиной постоянной как для зародыша, так и для отдельного его органа:

$$C_v \cdot t = \text{const.}$$

При этом значение константы объемного роста для позвоночных обычно довольно близко к 3, а константа линейного роста, как следствие этого, близка к 1.

Я придаю теперь этой закономерности весьма общее значение и называю ее законом роста. Основания для этого следующие. Произведение из скорости роста на время имеет постоянное значение не только при эмбриональном росте цыпленка и его органов. Я, на основании своих наблюдений и литературных данных, определял его значение у рыб, амфибий, птиц и млекопитающих, включая человека. Я его определил для парамеции и нашел тоже довольно постоянное число: 0,09. Однако, более того — из закона роста следует (это нетрудно вывести математически), что объем растущего тела вычисляется по формуле: $v = mt^k$, где k — константа роста. Эту формулу, которую я вывел самостоятельно, я нашел в недавней работе Мэка Доуела над эмбриональным ростом мыши и затем в работе Мёррея над цыпленком. И в том и в другом случае исследование велось в американском масштабе, и в точности дат сомневаться не приходится (у Мёррея, например, вес зародыша на стадии 5 дней определен по 200 экземплярам). К приведенной формуле эти авторы пришли, однако, совсем иным путем, применяя графический метод и пользуясь при этом логарифмической бумагой. Мэк Доуел ввел также поправку, указав, что счет времени нужно вести не с момента начала развития яйца, а со времени закладки тела зародыша (у мыши с 7,2 дней). Это же самое и я производил независимо и раньше, чем Мэк Доуел, не только при изучении роста целого зародыша, но и его органов, рост которых всегда считался со времени сформирования закладки.

Кривая роста, определяемая формулой $v = mt^k$, представляет собой параболу. Кривая скорости роста, определяемая формулой $C_v t = k$, представляет собой равноугольную гиперболу, произведение коор-

динат которой равно константе роста k (фиг. 1).

Что же обозначает наш закон? По точному смыслу нашей формулы $C_v t = \text{const.}$, скорость роста падает обратно пропорционально возрасту, или падение скорости роста есть одно из выражений возрастных изменений организма. Это не гипотеза, это лишь констатирование известного факта. Как объяснить этот факт суще-

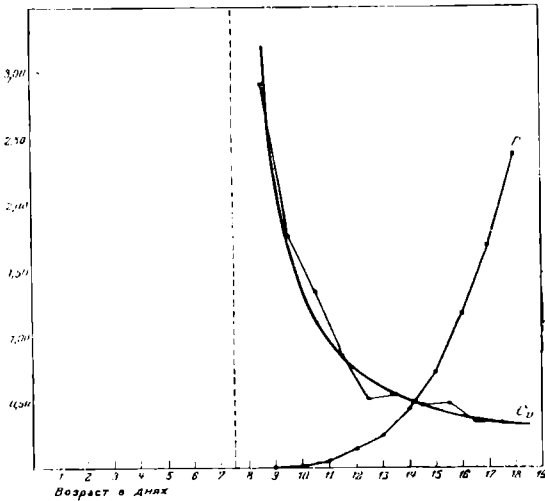
индифферентной протоплазмы. Если принять это во внимание, то нетрудно будет и подвести теоретическое основание под найденный нами эмпирически закон роста.

Теория роста.

Рост при постоянных благоприятных условиях должен бы идти с постоянной скоростью. Приблизительно так он и в самом деле протекает у бактерий. Однако уже у инфузорий мы имеем падающий рост индивидуума—здесь, очевидно, несмотря на их короткую жизнь, измеряемую часами или лишь немногими днями, сказываются уже ясно упомянутые возрастные изменения. У простейших животных старость не приводит к смерти—они делятся, и с каждым делением их организм омолаживается. Новый организм начинает свой рост с той же скоростью, как и материнский. Таким образом, поколение следует за поколением через равные промежутки времени. Число особей при этом растет в геометрической прогрессии и рост всей популяции является экспоненциальным, выражаясь формулой: $p = p_0 e^{at}$, где a —некоторая постоянная, а e —основание натуральных логарифмов. Такой формулой выражается рост всякой популяции в неограниченном пространстве. В ограниченном пространстве рост протекает сложнее, но формула сохраняет экспоненциальный характер, как это видно из многочисленных исследований Пёрла.

Размножение клеток в тканевых культурах высших животных, при благоприятных условиях, идет также с постоянной скоростью, и рост культуры является чисто экспоненциальным.

Рост организма, в целом, имеет совершенно иной характер: это—непрерывно падающий рост, и это показывает, что организм не является простой суммой составляющих его тканей. Рост организма, как целого, подчиняется особым закономерностям. Как же связать это обстоятельство с тем фактом, что рост, в основе своей, имеет экспоненциальный характер? Имеется целый ряд указаний на то, что индифферентные ткани и в организме растут с постоянной скоростью. На стадиях дробления яйца, одно деление следует за другим зачастую через приблизительно равные промежутки времени. Регенерационные почки конечностей амфибий начинают свой рост всегда с одной и той же скоростью не-



Фиг. 1. Кривая эмбрионального приращения веса (P) домашней мыши. Масштаб $1 = 0,5$ г. Кривая скорости роста (C_v) и соответствующая гипербола. Масштаб $1 = 1,0$.

ствования такого рода возрастных изменений—дело другое. Мы можем только сказать, что эти изменения непрерывны и закономерны; что же касается их сущности, то этот вопрос выходит за пределы настоящей статьи. Упомяну лишь, что причин возрастных изменений следует искать внутри клеток, в возрастных изменениях коллоидов протоплазмы (гистерезис), наиболее легко устанавливаемым признаком которых является потеря воды, т.-е. прогрессивное их сгущение. Морфологически эти изменения выражаются в появлении все большего количества различных более плотных структур, т.-е. в прогрессивной гистологической дифференцировке. Если же возрастные изменения выражаются и в дифференцировке, то мы, вместе с Майнотом, можем связывать падение роста с этой последней. Дифференцированные части не имеют значительного собственного роста; они как бы выпадают, выкристаллизовываются из растущей массы

зависимо от возраста самого организма. Наконец рост нарастающих только своей поверхностью (аппозиционно) скелетных частей объясняется, как мы увидим, только при условии постоянной скорости размножения элементов надкостницы.

Таким образом и в организме имеется экспоненциальный рост. Однако уже на примере скелетных частей мы видим, что в организме не все растет: дифференцированные части, и в особенности продукты дифференцировки, сами по себе не растут или растут очень медленно, — рост происходит главным образом за счет индифферентных частей.

На скелетных же частях легче всего вывести и закономерности такого роста. Если представить себе элемент скелета, нарастающий исключительно с поверхности, при чем индифферентные клетки на этой поверхности размножаются с постоянной скоростью, то в каждую единицу времени на поверхности элемента скелета будет отлагаться новый слой определенной мощности. Линейные размеры элемента скелета будут при этом увеличиваться в единицу времени на определенную величину. Длина может быть определена формулой $L = at$, а объем, при пропорциональном росте, $v = (at)^3$ или $v = mt^3$. В обоих случаях мы пришли к нашей формуле роста, при чем для линейного роста $k = 1$, а для объемного $k = 3$. В действительности находимые величины очень близки к выведенным теоретически.

Конечно не всегда дело обстоит так просто. В других частях организма индифферентные зоны роста располагаются не на поверхности, а в глубине органа; они могут иметь форму не сплошного слоя, а тяжей или клеточных групп. По существу это не меняет дела. Легко показать, что во всех тех случаях, когда рост происходит за счет индифферентных зон постоянной мощности, каковы бы ни были форма и расположение этих зон, он будет протекать по найденной нами формуле $v = mt^k$. (Рост был бы экспоненциальным лишь в том случае, если бы индифферентные зоны увеличивали свою мощность пропорционально увеличению самого зародыша. В этом случае мы имели бы чистый пропорциональный рост без прогрессивной дифференцировки, чего у позвоночных, во всяком случае, не наблюдается).

Зная рост организма (или органа), мы можем даже судить об изменении

относительного объема его индифферентных масс. Действительно, если этот объем определяет величину прироста, то он ему пропорционален. Величина прироста в бесконечно-малый промежуток времени определяется формулой $\frac{dv}{dt} = km t^{k-1}$; следовательно, объем индифферентных зон $z = mt^{k-1}$. Отношение объема индифферентных зон к объему всего эмбриона будет: $\frac{z}{v} = \frac{mt^{k-1}}{mt^k} = \frac{1}{t}$.

Таким образом относительная масса индифферентных тканей обратно пропорциональна возрасту.

В этом и весь смысл закона роста. Очевидно, точнее было бы его назвать законом прогрессивного дифференцирования организма, так как падение скорости роста есть выражение прогрессивного дифференцирования, при котором все новые массы продуктов дифференцировки выпадают из процесса роста.

Доля растущих частей в организме падает пропорционально его возрасту.

Анализ роста позвоночных.

Естественно, что всякое закономерное явление протекает изолированно лишь в нашем отвлечении. Конкретно оно всегда наблюдается в сложном взаимодействии с другими явлениями, которые порою почти скрывают его сущность. Таким образом и процесс роста зависит от очень многих переменных. Закон роста допускает лишь следующую вполне точную формулировку: произведение из скорости роста и времени, при прочих равных условиях, есть величина постоянная. Таким образом, константа роста сохраняет свое значение лишь при постоянных условиях. Наиболее постоянными являются условия эмбрионального развития у теплокровных, и, действительно, здесь мы видим наиболее постоянное значение константы. В качестве примеров я привожу здесь (таблица 1) числовые данные по эмбриональному росту цыпленка (по Мёррею) и мыши (по Мэк Доуелу).

Переход от эмбриональной жизни к самостоятельному существованию означает чрезвычайно значительную перемену всех жизненных условий. Наиболее резок этот переход опять-таки у теплокровных, которые во время зародышевой жизни не только обеспечены наиболее пита-

Табл. 1.

Эмбриональный рост цыпленка (А), по данным Мёррея, и мыши (В), по данным Мэк Доуела.

Возраст в днях	А. Начало роста— 1 день			В. Начало роста— 7½ дней		
	Вес в граммах	Скорость роста	$C_p t$	Вес в граммах	Скорость роста	$C_p t$
5	0,206	0,722	3,249			
6	0,424	0,543	2,986			
7	0,730	0,497	3,230			
8	1,200	0,468	3,510	0,00008		
9	1,916	0,311	2,644	0,00147	2,911	2,911
10	2,614	0,357	3,491	0,0086	1,766	3,532
11	3,738	0,293	3,077	0,0329	1,342	4,026
12	5,010	0,368	4,232	0,0762	0,840	3,360
13	7,239	0,270	3,375	0,1298	0,532	2,650
14	9,484	0,213	2,876	0,2288	0,567	3,402
15	11,734	0,201	2,914	0,3651	0,474	3,318
16	14,343	0,247	3,828	0,5926	0,491	3,928
17	18,364	0,124	2,046	0,8467	0,357	3,213
18	20,800	0,236	3,130	1,1900	0,341	3,410
19	26,341					
			3,185			3,375

тельной пищей, но и подогреваются до оптимальной температуры. С рождением эти условия сразу обрываются, и не только характер и способ питания резко меняются, но и начинается интенсивная отдача тепла. Эта трата энергии должна восполняться за счет химической энергии пищевого материала. Естественно ожидать, что материя и энергия, идущие на рост, теперь испытали значительный ущерб. Можно думать, что во всех тех случаях, когда течение жизненного процесса и характер обмена резко изменяются (переход на иной пищевой режим при метаморфозе, конец лактации, наступление половой зрелости и т. п.), и процесс роста должен изменяться не менее резко и внезапно. Наименее резкие переходы должны быть у рыб. В действительности это так и есть. На таблице 2 приведены

Табл. 2.

Рост севрюги в длину, по данным А. Державина. Самки. Вычисление по формуле $L = mt^k$.

Возраст в годах	Длина см (L)	Скорость роста	$C_p t$	Вычисленные величины:	
				L	Скорость роста
1	21,1	0,420	0,630	20,4	0,418
2	32,1	0,281	0,702	32,5	0,269
3	42,5	0,192	0,672	42,7	0,192
4	51,5	0,152	0,684	51,8	0,149
5	60,0	0,128	0,704	60,2	0,122
6	68,2	0,106	0,689	68,1	0,103
7	75,8	0,089	0,671	75,5	0,089
8	82,9	0,075	0,642	82,6	0,079
9	89,4	0,068	0,647	89,4	0,071
10	95,7	0,063	0,659	95,9	0,064
11	101,9	0,059	0,680	102,3	0,058
12	108,1	0,052	0,652	108,4	0,054
13	113,9	0,052	0,705	114,4	0,050
14	120,0	0,042	0,603	120,3	0,040
15	125,1	0,035	0,536	124,8	0,037
16	129,5	0,033	0,551	129,6	0,035
17	133,9	0,036	0,628	134,3	0,033
18	138,8	0,032	0,580	138,8	0,032
19	143,3	0,028	0,550	143,2	0,030
20	147,4	0,027	0,562	147,6	0,028
21	151,5	0,027	0,589	151,8	0,027
22	155,7	0,023	0,529	156,0	0,026
23	159,4	0,041	0,954	160,1	0,025
24	166,0	0,020	0,495	164,1	0,021
25	169,4	0,024	0,609	168,1	0,023
26	173,5	0,021	0,559	171,9	0,022
27	177,2	0,018	0,509	175,8	0,021
28	180,5	0,016	0,470	179,5	0,020
29	183,5	0,0027	0,080	183,2	0,020
30	184,0	0,016	0,494	186,9	0,019
31	187,0			190,5	

данные по росту севрюги (по Державину). Значительное отклонение величины произведения из скорости на время имеется только в конце (на 30-м году жизни) и объясняется исключительно случайностью материала, так как последние данные относятся лишь к единичным экземплярам. Вместе с тем, однако вполне ясно видно разделение роста на два периода, немного отличающиеся величиной константы (на 0,1). Граница между обоими периодами падает на 14-й год жизни, что совпадает со средним временем наступления половой зрелости у самки. У самца имеется такая же ясная граница, и наблюдается она так же, как и среднее время наступления половой зрелости, к концу 12-го года жизни. Связь здесь совершенно ясна, и вместе с тем совершенно ясно выражен и общий закономерный ход роста в течение всей жизни. На той же таблице, рядом с найденными величинами, приведены и величины, вычисленные по нашей формуле. Нужно еще отметить, что изменение скорости роста вовремя полового созревания касается собственно только роста в длину, нарастание веса продолжается в течение всей жизни при одной и той же константе ($k=2,09$); таким образом, изменяется здесь лишь форма роста—тело растет во вторую половину жизни немного больше в толщину и немного меньше в длину.

Очень мало сказывается наступление половой зрелости и на росте сельдевых и лососевых рыб. Однако у карповых различия гораздо более значительны. На таблице 3 приведены числовые данные, иллюстрирующие рост леща (по Терещенке). И здесь наблюдающиеся отдельные периоды вполне резко друг от друга отграничены и в точности соответствуют определенным биологическим фазам. До третьего года наблюдается интенсивный рост молодого животного ($k=2,48$), затем, с наступлением половой зрелости рост переходит сразу на почти вдвое более низкий темп ($k=1,49$) и, наконец, с наступлением старости рост падает еще значительно ниже ($k=0,83$). В течение последнего периода Терещенко наблюдал всегда уже известное количество особей с дегенерирующими половыми железами.

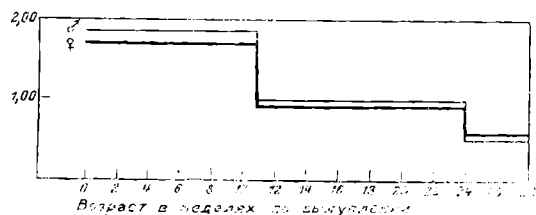
Еще яснее изменение темпа роста по отдельным периодам у птиц и млекопитающих. Значения констант роста у цыпленка приведены на фиг. 2 (для белых леггорнов—по Букнеру, Уилкинсу и Кэстлу).

Табл. 3.

Рост леща, по данным К. Терещенки.
Вычисление по формуле $P = mt^k$

Возраст в годах	Вес в граммах	Скорость роста	$C_v t = k$	Вычисленные величины:		
				Вес	Скорость роста	
0,5	9	2,335	2,335	2,483	6,8	2,483
1,5	93	1,316	2,632		103	
2,5	347	0,460	1,380	Созревание	367	0,496
3,5	550	0,352	1,408		539	
4,5	782	0,239	1,195	1,489	784	0,298
5,5	993	0,329	1,974		Старость	
6,5	1.380	0,077	0,537	1.355		0,118
7,5	1.490	0,116	0,928	0,827	1.517	
8,5	1.674	0,102	0,918		1.684	0,092
9,5	1.854	0,062	0,617	1.847	0,083	
10,5	1.972	0,118	1,298	2.006		0,075
11,5	2.219	0,056	0,667	2.164	0,069	
12,5	2.346			2.319		

После эмбрионального периода с константой, равной 3,2, рост у вылупившегося цыпленка резко падает и протекает в течение 12 недель при константе $k=1,72$ у курочек и при $k=1,85$ у петушков. После этого рост опять резко падает, и константа роста в течение 10 недель равна 0,96 у курочек и 0,98 у петушков. В дальнейшем полово-



Фиг. 2. Средние величины константы роста у петухов и кур (жирная линия) белых леггорнов.

зрелое уже животное продолжает расти еще в течение нескольких недель при $k=0,55$, и затем рост сразу обрывается. Для птиц и млекопитающих характерно именно весьма резкое прекращение роста, а не постепенное его угасание. На таблице 4 приведены числовые данные, иллюстрирующие рост белой мыши (по Стиве). Константа эм-

Табл. 5.

Рост свиньи, по Броди. Борова, кастрированные в возрасте 8 недель. (Эмбриональный рост 15,5 недель).

Возраст в неделях	Вес в англ. фунтах	Скорость роста	$C_v t$
0	1,8	1,552	24,832
1	8,5	0,211	3,587
2	10,5	0,323	5,814
3	14,5	0,147	2,793
4	16,8	0,213	4,260
5	21,8	0,056	1,178
6	22,0	0,205	4,510
7	27,0	0,105	2,415
8	30,0		
9	37,4	0,116	2,900
10	42,0	0,073	1,908
11	45,2	0,121	3,267
12	51,0	0,095	2,668
13	56,1	0,079	2,285
14	60,7	0,091	2,736
15	66,5	0,088	2,722
16	72,6	0,084	2,704
17	79	0,061	2,026
18	84	0,080	2,720
19	91	0,084	2,950
20	99	0,078	2,797
21	107	0,072	2,668
22	115	0,075	2,861
23	124	0,077	3,022
24	134	0,072	2,880
25	144	0,067	2,751
26	154	0,063	2,642
27	164	0,059	2,546
28	174	0,067	2,935
29	186	0,047	2,121
30	195		

4,113 (лактация)

2,676

Табл. 6.

Рост человека, по Кетле. Мальчики. (Эмбриональный рост 0,75 года).

Возраст в годах	Вес в килогр.	Скорость роста	$C_v t = k_v$
0	3,1		
1	9	1,066	1,332
2	11	0,201	0,452
3	12,5	0,128	0,416
4	14	0,113	0,480
5	15,9	0,127	0,667
6	17,8	0,113	0,706
7	19,7	0,101	0,732
8	21,6	0,0921	0,760
9	23,5	0,0843	0,780
10	25,2	0,0698	0,715
11	27	0,0690	0,776
12	29	0,0715	0,876
13	33,1	0,1322	1,752
14	37,1	0,1141	1,626
15	41,2	0,1048	1,598
16	45,4	0,0971	1,578
17	49,7	0,0905	1,561
18	53,9	0,0811	1,480
19	57,6	0,0664	1,279
20	59,5	0,0325	0,658
21	61,2	0,0281	0,597
22	62,9	0,0274	0,610
23	64,5	0,0251	0,584

0,669

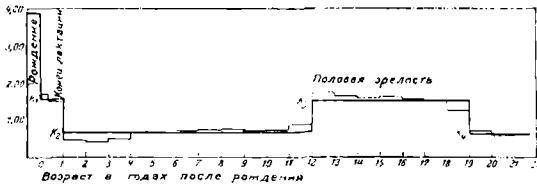
1,553

0,619

по меньшей мере вдвое. Таким повышенным темпом рост продолжается в течение 7 лет — до 19-летнего возраста у мальчиков и до 18-летнего возраста у девочек. Совершенно ясно, что долгое у человека половое созревание сопровождается длительной стимуляцией роста. После этого рост продолжается еще в течение нескольких лет значительно более слабым темпом и затем резко обрывается. Подобная же стимуляция роста во время полового созре-

вания имеет место и у человекообразных обезьян.

Прилагаемый график (фиг. 4) дает наглядное представление о ходе изменения константы роста. При его рассмотрении не следует, конечно, забывать, что горизонтальная линия, обозначающая неизменную в пределах каждого есте-



Фиг. 4. Константы роста у человека. Мальчики. Средние величины обозначены жирной линией.

ственного периода величину константы роста, ни в коем случае не обозначает постоянной скорости роста, а лишь строго закономерное его падение по выведенной нами формуле.

Из нашего анализа роста мы можем сделать следующий вывод: процесс роста естественно распадается на отдельные периоды, характеризующиеся физиологически, т.-е. он представляет собой неотъемлемую часть единого жизненного процесса и в каждом конкретном случае не может быть рассматриваем изолированно, вне зависимости от изменений последнего (как это делали Оствальд, Робертсон, Пёрл и др.).

Метод определения константы роста, т.-е. произведения из скорости роста на возраст, дает нам в руки средство для анализа не только эмбрионального, но и постэмбрионального роста. Сравнение роста по отдельным периодам дает возможность характеризовать рост отдельных рас, а также оценивать влияние тех или иных внешних факторов (питание, температура и т. п.) на рост.

Значение закона роста не ограничивается этим. Эмбриология получает в руки новое оружие, допускающее количественный учет явлений эмбрионального развития с его характерной сменой соотношений между отдельными частями и точный его анализ.

Применение закона роста к анализу роста отдельных частей и изменения их соотношений.

Если бы различные части организма росли с одинаковой скоростью, то мы имели бы пропорциональный рост. На

самом деле этого никогда не бывает и, прежде всего, потому, что отдельные органы, части и т. д. имеют разный возраст.

Если сравнивать рост отдельных органов, распределяя их по стадиям развития самого зародыша, то мы находим весьма различные скорости. При этом легко установить, что быстрее всего растут самые молодые органы. Если же сравнивать рост органов одинакового возраста, считая возраст со времени их закладки, то наблюдается гораздо большее единообразие.

Все это говорит лишь о том, что падение скорости роста, а следовательно, как мы видели, возрастные изменения (и дифференцировка) начинаются лишь с момента закладки, т.-е. определяются не возрастом зародыша, а возрастом самого органа. Это видно очень ясно при исследовании роста элементов конечности, так как здесь весьма легко устанавливается время закладки отдельных элементов. Определяя рост элементов обычным способом, по возрасту зародыша, я нашел, что дистальные фаланги растут быстрее, чем крупные проксимальные элементы конечности. Это, конечно, верно для данного возраста зародыша: дистальные фаланги растут быстрее, но только пока они заметно моложе. Постепенно при падающей скорости роста разница в возрасте сглаживается, и они начинают наоборот отставать в своем росте. Константа роста, определенная по возрасту самих элементов, считая со времени их закладки, для дистальных элементов в самом деле ниже, чем для проксимальных.

Что возраст органа в значительной мере независим от возраста остального тела, видно еще и из следующего: определялась константа роста при регенерации конечностей личинок тритона разного возраста, начиная с самых молодых и вплоть до метаморфоза, и в результате измерений получены приблизительно одни и те же величины, совершенно независимо от возраста личинки. Всякая новая закладка представляет собой как-бы результат частичного омоложения, которое быстро доводит рост до максимальной возможной величины (экспоненциальная фаза роста). Вследствие быстрого накопления продуктов обмена, рост затормаживается и начинается дифференцировка. С образованием сформированной закладки на-

чинаются однако возрастные изменения и дальнейшее падение роста по приведенному закону.

В виду всего изложенного, мы всегда сравниваем рост органов, сопоставляя его по возрасту самих зачатков, считая с момента закладки, а не по возрасту эмбриона.

Раз найдена закономерность, дающая возможность характеризовать рост любого эмбрионального органа помощью двух только констант $v = mt^k$, которые можно назвать фактором массы m и фактором интенсивности k (константа роста), то мы можем уже подойти и к сравнению эмбрионального роста отдельных органов одного и того же вида, а затем и к сравнению роста органов разных видов животных.

Пропорции зародыша. Если принять во внимание указанные закономерности, то сразу вполне уясняются те характерные изменения пропорций, которые хорошо знакомы всем эмбриологам. Всякая более поздняя закладка, как более молодая, растет всегда первое время быстрее остальных ее частей; однако, окончательные размеры органа определяются не этим быстрым начальным ростом, а иными факторами и, прежде всего величиной закладки и величиной константы роста. Величина закладки непосредственно не может быть измерена, в виду очень быстрого хода изменений и полной неопределенности самого понятия закладки. Однако эта величина прекрасно характеризуется нашим фактором массы m , который представляет собой объем органа или части во время $t=1$ и легко может быть вычислен. Фактор массы представляет собой величину, пропорциональную величине закладки, и, следовательно, выражает последнюю в некоторых условных единицах. Легко показать, что объем органа, при достаточно длительном росте, определяется практически только величиной закладки (m) и скоростью роста (k), но не временем закладки.

Время закладки имеет однако огромное значение для эмбриональных пропорций: чем позже закладывается орган, тем он относительно меньше у зародыша, но растет с тем большей скоростью (большая разница в возрастах) и достигает все-же со временем величины, определяемой его закладкой. Разное время закладки является причиной лишь переходящей эмбрио-

нальной непропорциональности. Орган, закладка которого измеряется 1% объема закладки самого тела, по мере роста постепенно действительно приближается к 1% объема всего тела, если он растет с той же интенсивностью (определяемой константой роста k), как и последнее.

Величина органов, растущих с одной и той же интенсивностью (k), пропорциональна величине закладки. На самом деле, однако, кроме разной величины закладки и разного времени начала роста отдельных частей, наблюдаются также и разные скорости роста. Такой рост я называю „гетерономным“ ростом, в отличие от роста при одинаковых константах, или „гомономного“ роста. Эта разная скорость роста зависит, прежде всего, от характера дифференцировки данного органа. Для цыпленка можно отметить, что эпителиальные органы растут медленнее, чем мезенхиматозные, и тем медленнее, чем они массивнее (мозг, хрусталик). С ходом дифференцировки, на более поздних стадиях, различия обычно увеличиваются, что также указывает на то, что только сама дифференцировка и связанное очевидно с нею питание растущей части определяют эти различия.

Из формулы $v = mt^k$ ясно видно, что различия в величине k ведут к дефинитивным изменениям пропорций, при чем более быстрый рост связан с непрерывным увеличением относительных размеров. Орган с высокой константой роста достигает максимальных относительных размеров к концу роста. Орган с низкой константой роста имеет свой относительный максимум вначале. Этим, однако, не все сказано. Молодой орган с низкой константой роста может расти гораздо быстрее, чем более старые органы с более высокой константой роста, и может временно приобрести относительно большие размеры. Такие органы достигают известного эмбрионального максимума, после чего их относительные размеры неуклонно падают. Чем раньше такой орган закладывается, тем раньше он достигает своих максимальных размеров. Позднее закладывающиеся органы достигают наибольших размеров лишь очень постепенно, особенно если различия в величине констант не очень велики.

Мозг и глаз позвоночных, которые достигают столь больших размеров у

зародыша, имеют особенно низкие константы роста. Эти органы так велики не потому, что они быстро растут, а потому, что они имеют крупную закладку. Они растут медленнее других органов, и потому относительные их размеры непрерывно падают в течение всего эмбрионального и постэмбрионального роста.

Эмбриональная изменчивость. Закон роста объясняет однако не только характерные, нормальные эмбриональные пропорции, он помогает нам уяснить себе также ход отклонений от нормы. Такие отклонения могут быть обусловлены изменениями одного из трех факторов: 1) фактора массы m , 2) фактора интенсивности k или 3) времени закладки t_0 . Значение таких отклонений ясно из формулы $v = mt^k$.

1. Изменение фактора массы, т.е. величины закладки, вызывает пропорциональное изменение величины органа на всех стадиях развития. Обусловленная этим изменчивость эмбриона сохраняет некоторую постоянную величину во все время роста.

2. Изменение фактора интенсивности, т.е. скорости роста, вызывает возрастающее со временем изменение величины органа. Изменчивость, обусловленная такими изменениями скорости роста, будет также возрастать с возрастом эмбриона. Это тот род эмбриональной изменчивости, на который обратил внимание в своих исследованиях Ю. Филиппенко.

3. Изменение времени закладки вызывает лишь временное изменение эмбриональных пропорций. Обусловленная такими изменениями изменчивость теряет с возрастом свое значение. Это—хорошо известная со времени знаменитых исследований К. Бэра регулируемая эмбриональная изменчивость. Надо сказать, что собственно регуляция здесь совершается сама по себе, в силу самих законов роста.

Применение закона роста к разрешению вопросов эволюционной морфологии.

Метод определения констант роста применим не только для анализа самого роста и не только для сравнения роста различных органов одного и того же вида животных, но и для сравнения роста органов различных животных. В этом случае необходимо, однако, уста-

новление относительных констант, которые выражали бы наши факторы роста в условных единицах, независимых от абсолютной скорости роста всего эмбриона. Такими величинами является quotient (частное) роста, т.е. отношение констант роста органа и всего тела $q = \frac{k_1}{k}$, и относительный фактор массы, т.е. отношение величины фактора массы органа k величине фактора массы всего тела $r = \frac{m_1}{m}$.

Однако, при всяком сравнительно-эмбриологическом исследовании приходится считаться с трудностью, а в большинстве случаев даже с полной невозможностью определения реальных возрастов и сроков. Таким образом, в наших формулах величина t оказывается неизвестной. Но для сравнительных исследований этого и не нужно. Легко понять, что величина нашей константы роста совершенно не зависит от величины избранной единицы времени, и поэтому счет реального времени может быть заменен счетом любых условных единиц. Мы принимаем за единицу времени время, в течение которого условная величина зародыша (корень кубический из его веса или объема, что дает более верную линейную единицу, чем фактические измерения длины тела меняющейся формы) возрастает на единицу (миллиметр), так как исследование показало, что эта величина возрастает приблизительно пропорционально времени. Тогда наша формула принимает вид:

$$v = r(L - L_0)^k.$$

По этой формуле можно вычислить и скорость роста органа, отнесенную к скорости роста тела, и quotient, и относительный фактор массы:

$$k = \frac{\log v_1 - \log v}{\log(L_1 - L_0) - \log(L - L_0)}; \\ \log r = \log v - k \log(L - L_0).$$

Здесь я ограничиваюсь только изложением метода; применение же количественного метода в описательной и сравнительной эмбриологии обещает поставить эти науки на совершенно новые рельсы, и путь мне кажется верным и возможные достижения весьма значительными.

Во всяком случае, можно сказать, что метод определения константы роста представляет собой точный метод биологического исследования. Верность

самого метода совершенно независима от указанных нами теоретических соображений, так как константа роста просто точно определяет рост в относительных единицах и потому дает вполне сравнимые результаты для разных животных. И размеры растущего тела и время входят в формулу в виде соотношения, и потому результат не зависит от примененных единиц длины, веса или объема, а также и от исчисления времени. Кроме того, метод крайне чувствителен, отмечая ничтожнейшие изменения темпа роста.

Пока метод определения константы роста 1) позволяет весьма удобно анализировать рост, так как всякое воздействие на процесс роста выражается в резком изменении величины константы, 2) дает ясное объяснение характерным эмбриональным пропорциям и их изменениям, 3) объясняет существование разных типов эмбриональной изменчивости

и 4) дает возможность провести сравнение между эмбриогенезом различных форм, не исключая и разных рас одного вида, что может пролить свет и на генезис самих расовых признаков.

Литература.

1. Ч. С. Майнот. Современные проблемы биологии. Москва, 1913.
2. T. B. Robertson. The chemical basis of growth and senescence. Philadelphia and London, 1923.
3. I. Schmalhausen. Studien über Wachstum und Differenzierung. I, II, III, IV. W. Roux'Archiv für Entwicklungsmechanik d. Org., Bd. 105, 107, 108, 1925—1926.
4. I. Schmalhausen. Beiträge zur quantitativen Analyse der Formbildung. I, II. Там-же, Bd. 109, 110, 1927.
5. I. Schmalhausen. Das Wachstumsgesetz und die Methode der Bestimmung der Wachstumskonstante. Там-же. Bd. 113, 1928.
6. I. Schmalhausen. Die Wachstumskonstante bei den Haussäugetieren etc. Там-же, Bd. 114, 1928.

Научные новости и заметки.

АСТРОНОМИЯ.

О поглощении света в пространстве. Вопрос о поглощении света в междузвездном пространстве, помимо самодовлеющего значения, важен в астрономии при решении многих задач, как-то: при определении расстояний до спиральных туманностей и шаровых скоплениях, при определении числа звезд в единице объема в галактической системе и т. д. Голландский астроном Ван-Рийн (Van-Rhijn) в № 141 IV тома Бюллетеней Астрономического Института Нидерландов дает величину этого поглощения, для единицы расстояния в один парсек, равную 0,0000355 звездной величины. Коэффициент этот не так мал, имея в виду огромные расстояния, с которыми приходится считаться астроному; так, например, отдаленнейшие шаровидные скопления (6700 парсеков, по Шепли) оказываются, вводя поправку на поглощение света, вдвое (3600 парсеков) ближе к нам. Ван-Рийн для своей цели воспользовался 23 шаровидными скоплениями, для которых Шепли вывел параллаксы на основании видимых и абсолютных яркостей переменных цефеид и ярких звезд в этих скоплениях. Параллаксы шаровидных скоплений заключались в пределах от $0''.000030$ до $0''.000150$. Коэффициент поглощения определялся несложной функцией параллакса и углового диаметра скоплений. Угловые же диаметры измерялись на фотографиях следующим способом: сосчитывалось число звезд в concentрических кругах вокруг центра скопления; находилась соответствующая плотность звезд, которая убывала от центра к периферии до известного предела, после чего оставалась приблизительно постоянной. Этот предел и принимался за границу шаровидного скопления. Специальные исследования были произведены для того, чтобы все диа-

метры привести к одной абсолютной величине звезд на границе скоплений. Следует заметить, что указанная выше величина поглощения света получена с вероятной ошибкой почти того же порядка. Нельзя поэтому считать данный коэффициент достаточно точным. Ван-Рийн, однако, не видит другого пути для нахождения величины поглощения света в пространстве и полагает более надежный результат получить на основании большего наблюдательного материала, касающегося шаровидных скоплений. А. Д.

Абсолютные яркости малых планет. В Astronom. Nachr., B. 231, № 5538 А. Клозе даны некоторые интересные результаты статистической обработки величин абсолютных яркостей всех известных до настоящего времени малых планет (1046). Абсолютная яркость малой планеты есть ее видимая яркость на расстоянии 1 от солнца для наблюдателя, находящегося в центре солнца. Клозе приходит к следующим выводам: почти все малые планеты до абсолютной величины 8,5 уже найдены. Не открыто еще около 1500 планет ярче 10-й величины. Что касается более слабых малых планет, то нам известна лишь ничтожная часть таковых. Из упомянутых 1500 планет можно надеяться открыть при современных условиях наблюдений лишь те малые планеты, расстояния которых от солнца—не более 3,4 астрономических единиц. Распределение абсолютных яркостей во всем кольце малых планет неодинаковое. Клозе выделяет „внутреннее“ и „внешнее“ кольца с соответственно менее и более абсолютно яркими планетами, с соответственными характеристическими средними диаметрами малых планет и их альбедо. А. Д.

Ф И З И К А.

Памяти А. А. Фридмана (1888 — 1925) посвящен выпуск 1-й тома V Геофизического Сборника (1927, 63 стр., 4^е), издаваемого Главной Геофизической Обсерваторией. Здесь помещены биография покойного математика, список его научных трудов (48), отзывы о его заслугах В. А. Стеклова, И. В. Мещерского и М. А. Лорис-Меликова и, наконец, посмертная статья покойного „Теория движения сжимаемой жидкости и ее приложения к движениям атмосферы“ (на французском языке).

Покойный много работал в области теории относительности; его заслуги в этом отношении освещает заметка М. А. Лорис-Меликова. Как известно, т. н. мировые уравнения Эйнштейна в общем случае не могут быть проинтегрированы. Для того, чтобы иметь возможность произвести это, нужно сделать некоторые недоказуемые предположения. Так, Эйнштейн, между прочим, предположил, что радиус кривизны пространства есть величина постоянная, независимая от координат x_1, x_2, x_3 и времени x_4 . В результате ряда допущений Эйнштейн вывел из мировых уравнений, как следствие, т. н. цилиндрический мир. Голландский астроном Де-Ситтер, слегка видоизменив одно из предположений, пришел к сферическому миру. Фридман (1922) сделал более общее предположение: он считает, что радиус кривизны пространства не есть величина постоянная, а есть функция времени. Интегрируя при этом допущении мировые уравнения, можно получить три решения: 1) размеры вселенной непрерывно увеличиваются, а бесконечное число лет тому назад вселенная представляла точку, 2) пространство никогда не представляло точки, 3) пространство непрерывно пульсирует: то достигает некоторой максимальной величины, то уменьшается до размеров точки и обратно. Наши знания о вселенной пока недостаточны, чтобы решить, к какому типу она принадлежит. Разбираемые им случаи Фридман называет нестационарной вселенной. Он доказывает далее, что стационарная вселенная может быть только или цилиндрическим миром Эйнштейна, или сферическим Де-Ситтера.

Любопытно отметить, что Эйнштейн сначала возражал против выводов Фридмана, но затем признал, что выкладки Фридмана совершенно правильны.

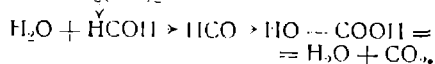
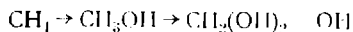
В другой статье, вышедшей в 1924 году, Фридман показал возможность существования мира с постоянной отрицательной кривизной. Пространство такого типа является бесконечным, в отличие от построений Эйнштейна и Де-Ситтера, которые выводят, как известно, конечное пространство. Кроме того, Фридман обнаружил, что даже если пространство обладает постоянной положительной кривизной, то без дополнительных условий не следует, чтобы наша вселенная была конечна.

Прибавим к этому, что Фридманом была выпущена популярная книжка „Мир как пространство и время“ (1923, Пгр., изд. „Academia“), где он мастерски излагает теорию относительности. Л. Б.

Х И М И Я.

О медленном горении. Конечными продуктами сгорания углеводородов являются углекислота и вода. Некоторые новейшие исследования заставляют думать, что образованию углекислоты и воды при сжигании органического вещества в воздухе или кислороде предшествует совершенно постепенное изменение исходного материала, выражающееся в последовательной замене водородных атомов гидроксильными группами. Этот процесс

сопровождается выделением тепла. Горение, напр., метана может быть представлено следующей схемой:



Таким образом, метан проходит последовательно через метиловый спирт, формальдегид и муравьиную кислоту, чтобы при достаточном количестве кислорода превратиться окончательно в углекислоту и воду. Схема превращения некоторых других простейших углеводородов совершенно аналогична, и стойкость образующихся при таком медленном сжигании молекул зависит, главным образом, от температуры.

Весьма удобным объектом для изучения явления медленного горения оказался парафин.

Окисление парафина при сравнительно невысоких температурах (90—150°) проводилось не только для проверки чисто теоретических соображений, но и с целью получения из него высших жирных кислот, что представляло, конечно, крупный, технический интерес, так как давало бы возможность заместить естественные жиры в целом ряде производств (напр., в мыловаренном) искусственными продуктами. Действительно, удалось выделить с хорошими выходами предельные одноосновные кислоты, начиная от муравьиной и кончая кислотой с двадцатью углеродными атомами. Нагреванием некоторых из них с глицерином Фишер получил синтетические жиры. Недавно Ланда предприняла окисление парафина при температуре 280—300°, при чем его аппаратура позволяла производить быстрое удаление продуктов окисления из горячей реакционной зоны. Через расплавленный парафин, входящий в колбу, просасывается воздух; образующиеся при этом летучие вещества сгущаются путем охлаждения и поглощения водой. Реакция пачкается легкой вспышкой, но в дальнейшем протекает спокойно. Среди продуктов были с несомненностью доказаны альдегиды — пропионовый, масляный, элантиловый и каприловый, спирты — метиловый и этиловый, ацетон, метилэтилкетон и некоторые высшие кетоны. Образование кетонов, повидимому, может быть объяснено нахождением в парафине углеводородов с разветвленной цепью. Дальнейшие работы в этом направлении важны не только для выяснения самой сущности горения углеводородного топлива (нефти, бензинов), но, несомненно, позволят ввести в технику новые методы добывания многих ценных препаратов. (Bull. soc. chim. de France, 1928, Mai, p. 529). Н. О.

Растворимость серы в углеводородах и новый способ извлечения серы из пород.

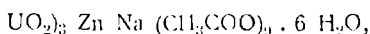
В Менделеевскому Съезду по чистой и прикладной химии были доложены интересные работы харьковского химика И. С. Телетова и его сотрудников о растворимости серы в углеводородах при различных температурах и о техническом применении сделанных наблюдений. И. С. Телетовым и Н. Д. Пелих была определена растворимость серы при температурах от 0 до 160° в пентане, гексане, гептане, бензоле, толуоле и ксилоле, а также в нефти. Оказалось, что во всех случаях растворимость серы сильно меняется с температурой, особенно начиная с точки плавления серы и выше. Разница между растворимостью при низкой и высокой температурах увеличивается для растворителей с более высоким удельным весом. Так, например:

растворимость серы	при 80°	при 130°
в пентане	1%	3,25%
„ гексане	2	7
„ гептане	3	10
„ нефти (погон 200 235)	—	13

Выше 160°, повидному, наступает химическое взаимодействие между серой и растворителем. Результаты этой работы позволили Н. С. Телетову применить разность растворимости серы в углеводородах при различных температурах для извлечения простым способом серы из пород. В качестве растворителя бралась нефть (погон 200—250°). Породы обрабатывались нефтью при температуре около 150°; при этом получался раствор, содержащий 18% серы. Горячий раствор фильтровался и охлаждался до комнатной температуры при чем выделял серу (так как при 20° растворимость ее падала до 0,25%), отфильтровывался от серы и снова шел на подогревание и так далее. Выкристаллизовавшаяся сера отжималась от остатков растворителя и высушивалась. Растворитель в процессе работы почти не расходовался: потери его очень невелики и по мере надобности пополнялись. Сера этим способом извлекается из породы полностью. Полученный продукт — мелкокристаллический, очень чистый и не нуждается в дальнейшей очистке. Нагревание растворителя производилось перегретым паром. Таким образом, наблюдения над растворимостью серы сделали возможным выработку нового технического способа ее извлечения, имеющего то преимущество, что растворитель не нужно выпаривать, как это имеет место при извлечении сероуглеродом. (Труды V Менделеевского Съезда. Казань, 1928). О. З.

Сплавы (амальгамы) золота со ртутью. Амальгамы золота известны очень давно. „Сорту-чивание“ издавна применяется для извлечения золота из пород. Но химический состав и природа сплавов ртуть — золото оставались мало изученными. И. Н. Плаксин (Владивосток) в 1927—28 г. изучил систему золото—ртуть. Посредством регистрирующего пирометра системы Н. С. Курнакова, позволяющего автоматически записывать изменения температуры при нагревании и остывании сплавов, были изучены температуры плавления, застывания и полиморфных превращений в сплавах. Кроме того, сплавы исследовались под микроскопом и сделаны микрофотографии. Исследование дало возможность построить диаграмму состояния и констатировать наличие двух соединений: AuHg₂ и Au₂Hg. Первое соединение существует до температуры в 306°, выше происходит диссоциация его с образованием соединения Au₂Hg и выделением ртути. При дальнейшем нагревании, при 420° происходит диссоциация второго соединения на жидкий расплав и твердый раствор ртути в золоте, отвечающий составу 16 атомных % Au₂Hg. Оба соединения AuHg₂ и Au₂Hg имеют по две полиморфные разновидности. Первое переходит из одной формы в другую при 122°, второе — при 402°. (Труды V Менделеевского Съезда. Казань, 1928, стр. 27). О. Звягинцев.

Специфический реагент для натрия. В июньской книге „The Journal of the American Chemical Society“ появилось первое сообщение Барбера и Колтгоффа о новом быстром методе определения натрия весовым способом, помощью новооткрытого ими специфического реагента для натрия. Натрий определяется им непосредственно в виде тройной соли



в какой-либо форме и взвешивается. Процедура определения крайне проста, быстра и дает весьма точные результаты. В особенности же важно, что способ этот применим непосредственно в присутствии большей части других катионов и анионов. Открытие это, если оно подтвердится, будет иметь колоссальное значение для аналитической химии во всех специальных ее отраслях. До сих пор, как известно, даже качественное определение натрия представляло затруднения, количественно же натрий часто приходилось определять по разности и лишь в благоприятных случаях в виде остатка при выпаривании сернокислой соли — способ, конечно, неудовлетворяющий слишком строгим требованиям. Особенное значение такое прямое определение натрия должно иметь для определения следов его в химически чистых препаратах, что до сих пор составляло аналитически почти невыполнимую работу. Н. Белов.

ГЕОЛОГИЯ.

Кузнецкий каменноугольный бассейн. Вышедшая в прошлом году обстоятельная монография В. И. Яворского и П. И. Бутова „Кузнецкий каменноугольный бассейн“ (Труды Геол. Комит., нов. сер., вып. 177, 1927, с 1 картой и 19 табл.) дает всестороннее описание геологического строения и полезных ископаемых богатейшего каменноугольного бассейна СССР на основании новейших исследований, в значительной мере произведенных авторами разбираемого труда. После кратких предисловия и введения, в которых авторы отмечают значение бассейна и выясняют причины медленного развития его в промышленном отношении в прошлом, следует очерк истории изучения бассейна и его промышленной эволюции. Глава, посвященная характеристике орографии и гидрографии бассейна, богата фактическими данными, но происхождению и развитию форм рельефа авторы уделяют сравнительно мало внимания. Далее дается сжатое, но весьма полное и обстоятельное описание развитых в пределах бассейна геологических образований по системам, равно как краткая петрографическая характеристика массивных пород. Выдающееся научное значение имеет установление широкого распространения кембрия и открытие силурийских отложений в периферических зонах Кузнецкого бассейна. Собственно угленосные толщи, достигающие до 8 км мощности, залегают трансгрессивно на нижнекаменноугольных отложениях и подразделяются стратиграфически на 7 свит, которые в порядке напластования снизу вверх обозначаются буквами N₁ — N₇, но за которыми авторы сохраняют и названия, данные им еще покойным Л. И. Лутугиным: балахонская, безугольная, подкемеровская, кемеровская, надкемеровская, красноярская и конгломератовая. Главная масса углей содержится в свитах N₁ (балахонской) и N₃ — N₄ (подкемеровской и кемеровской). Угли балахонской свиты приближаются по типу к антрацитовым и подантрацитовым; в подкемеровской и кемеровской большинство углей — коксовые. Так как последние две свиты занимают более центральную часть Кузнецкого бассейна, то это обстоятельство значительно усиливает его промышленное значение. Разбирая детально спорный вопрос о возрасте угленосной толщи Кузнецкого бассейна, авторы в конце-концов склоняются к мысли отнести нижнюю часть угленосной толщи (свиты N₁ — N₂) к каменноугольному, а верхнюю (N₅ — N₇) к пермским отложениям. Напомним, что некоторые исследователи и теперь еще относят угленосные толщи этого бассейна к юрской системе.

В двух специальных главах дается тщательно разработанный анализ тектоники и геологической эволюции Кузнецкого бассейна. Авторы, подобно многим прежним исследователям, принимают два главных, взаимно почти перпендикулярных направления дислокации—сев.-западное и сев.-восточное, сочетанием которых обусловлена характерная для бассейна форма вытянутого параллелограмма, весьма отчетливо выступающая на геологической карте, приложенной к работе. Древнейшие орогенические движения, смывшие в складки нижнепалеозойские слои, относятся к каледонской эпохе. Им обязаны своим заложением обрамляющие Кузнецкий бассейн горные хребты (Салаир, Кузнецкий Алатау), характеризующиеся весьма интенсивной „глубинной“, нередко опрокинутой складчатостью. Дальнейшие диастрофические процессы разыгрывались уже в пределах рамы, созданной этими более древними движениями. При этом они проявлялись с неодинаковой интенсивностью по окраинам и внутри бассейна; внутри мы не находим такой „глубинной“ складчатости, как по окраинам. Так, дислокации довольно интенсивные, смывшие угленосные отложения центральной части бассейна, почти не затронули нижнекаменноугольных отложений. В общем наибольшего напряжения диастрофические процессы достигли в герцинскую эпоху (после отложения свит $H_1 - H_3$). Позже повторялись более слабые дислокации. Вся геологическая история Кузнецкого бассейна на протяжении палеозойской эры состояла из сложной серии колебаний земной коры—эпирогенического и орогенического порядка, при чем неравномерные опускания и сопровождавшие их трансгрессии, захватывавшие различные части страны, чередовались с более или менее значительными фазами диастрофизма. Немалую роль в структуре бассейна играют дизъюнктивные дислокации—разрывы, сбросы и взбросы, частью стоявшие в связи со складчатостью; они происходили в разное время и в общем тем древнее, чем дальше от окраин бассейна. Большой взброс, идущий по северо-западной окраине бассейна, произошел в герцинскую эпоху. История развития бассейна отразилась на географическом распространении слагающих его геологических образований: именно, от более древних (кембрийских) до более молодых (пермских) мы имеем в направлении от периферии к центру все большее сокращение площадей их распространения. Благодаря этому, весь бассейн в любом поперечном разрезе дает картину синклинали с различным положением крыльев, а в плане имеет вид почти замкнутой котловины, как-бы раздвоенной с восточной стороны врезающимися здесь в нее предгорьями Кузнецкого Алатау.

Больше трети книги посвящено описанию полезных ископаемых, среди которых главное место, само собой разумеется, занимают каменные угли. Авторы дают довольно подробное описание угленосности отдельных районов по свитам. Как сказано уже, наиболее важное значение имеют угли, подчиненные свитам H_1 и $H_3 - H_4$. В свитах H_2 и H_3 рабочих пластов пока не обнаружено. Пласты угля, подчиненные свитам $H_6 - H_7$, изучены пока недостаточно. Подавляющее большинство кузнецких углей относится к гумусовым, наряду с которыми, впрочем, встречаются и сапропелевые. Некоторые пласты достигают большой мощности—до 8—10 метров, иногда даже до 14 м. Характерна при этом замечательная чистота таких пластов и малое содержание в них серы и золы. Это последнее обстоятельство говорит в пользу автохтонного происхождения углей, что подтверждается также находением в них вертикальных стволов

деревьев (ископаемых). Очень интересна разновидность угля (правда, не имеющая пока практического значения), названная в свое время А. А. Снятковым „томитом“, состоящая из бурых водорослей, плавящаяся при температуре выше 100° и легко загорающаяся на пламени спички. Она содержит 89,3% летучих веществ и при температуре 450° в вакууме почти целиком перегоняется. Вообще угли Кузнецкого бассейна весьма своеобразны по качествам. Наиболее ценными представляются угли свит $H_3 - H_4$, дающие высококачественный металлургический кокс. Чрезвычайно ценными оказываются по испытаниям угли Прокопьевско-Киселевского района; среди них уголь „Мощного пласта“ по химическому своему составу и в некоторых других отношениях стоит выше кардифа и может с успехом заменить последний во флоте. Этот уголь, кроме того, может и.т.и. в доменную печь, вместо кокса и древесного угля, так что в Гурьевском заводе доменная плавка ведется прямо на этом редком по своим качествам угле. Целый ряд таблиц иллюстрирует элементарный состав и технические свойства углей из различных частей бассейна. Особо дается качественная характеристика летучих и кокса кузнецких углей.

По запасам каменных углей Кузнецкий бассейн далеко превосходит Донецкий, являясь величайшим каменноугольным бассейном СССР. В Донецком бассейне практически важную угленосную площадь можно считать равной 11.700 кв. км, суммарную мощность угольного пласта—около 16 м, а общий запас до глубины 1.500 м—55.000 миллионов тонн. В Кузнецком бассейне площадь, занятую пригодными к разработке углями, авторы оценивают в 16.000 кв. км, суммарную мощность пласта—в 114 м, т.е., примерно, в 7 раз больше, чем в Донецком бассейне, а общий запас до глубины 1.500 м—около 400.000 миллионов тонн. Запас до глубины в 500 м вычисляется в 201.321 миллионов тонн. Из этого количества на свиту H_1 (балахонскую) с углями, соответствующими антрацитовым и полуантрацитовым, падает 106.781 миллионов тонн, а на свиты $H_3 - H_4$ с углями коксовыми, кузнецкими, пламенными, жирными и сухими—82.540 миллионов тонн. Кроме угля, авторы кратко описывают и другие полезные ископаемые бассейна: золото, серебро, железо, марганец, строительные материалы. Наибольшее практическое значение из них имеют железорудные месторождения Тельбесского района, запасы которых, впрочем, по исследованиям последних лет, оказываются не так велики, как предполагали раньше.

Книга хорошо иллюстрирована чертежами и разрезами. Приложенная к ней геологическая карта, в масштабе 1 : 500.000, дает прекрасное представление о геологической структуре бассейна и распространении отдельных угленосных свит.

Мы могли здесь лишь в самой сжатой форме коснуться богатого содержания разбираемого труда. Но и этого достаточно, чтобы видеть, какие колоссальные богатства таит в себе Кузнецкий бассейн и какую важную роль предстоит ему играть в ближайшем будущем в развитии промышленности и вообще в экономической жизни Сибири и всего СССР.

Я. Эдельштейн.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.

Находка пещерного льва в Костромской губ. Зоологический музей Академии Наук получил от музея г. Галича, Костромской губ., небольшую

коллекцию костей четвертичных млекопитающих, найденных близ станции Россолово Галичского уезда. Среди этих костей оказалась цельная, хорошо сохранившаяся плечевая кость крупной кошки. Определение показало следующий состав коллекции: 1) бык *Bos sp.* (aff. *Bison prisus*), 2) лошадь *Equus germanicus*, 3) благородный олень *Cervus elaphus*, 4) северный олень *Rangifer tarandus*, 5) носорог *Rhinoceros (antiquitatis)*, 6) мамонт *Elephas (primigenius)*, 7) лев *Felis leo spelaea*, 8) человек *Homo (sapiens)*. Этот список позволяет отнести рассматриваемую фауну к средне-четвертичной эпохе, иначе говоря — ко второй половине ледниковой эпохи. Безымянная кость человека еще не была подвергнута научной обработке.

Различие костей скелета льва и тигра, как известно, затруднительно и в виду значительной индивидуальной изменчивости их, требует больших серий скелетов обоих животных; систематическое изучение отличительных признаков всех костей этих двукошек никак еще не произведено с достаточной полнотой. Однако, дело обстоит не так уже безнадежно; плечевая кость (как и некоторые другие) при тщательном сравнении дает ряд признаков, которые позволяют с большой долей вероятности отнести россоловскую кость к льву, а не к тигру. Следует отметить, что этот экземпляр льва, судя по размерам кости, принадлежал к числу самых мелких из описанных пещерных львов и был лишь немного больше крупных современных львов. Находка пещерного льва в СССР сама по себе интересна, так как до сих пор имеется лишь немного точно определенных остатков этого крупного хищника из нашей республики¹. Как это отметил А. Рябинин, до сих пор еще нет указаний на нахождение его в Сибири (самая восточная из известных находок — на реке Иссе на восточном склоне Урала). Однако, довольно многочисленные находки крупных кошек, еще точно не определенных и не описанных, сделанные В. И. Громовым при его палеолитических раскопках близ Красноярска, надо надеяться, прольют свет и на этот вопрос. *В. Громова.*

БИОЛОГИЯ.

Распространение тараканами заразных и паразитарных болезней. Тараканы могут питаться не только различными пищевыми веществами, которые находятся в жилье человека, но и калом последнего. Таким образом тараканы получают возможность проглатывать различные бактерии (в том числе и болезнетворные), а также цисты паразитических простейших и яйца различных глист. Живя в теснейшем контакте с обитателем человека, тараканы избирают теплые и влажные помещения и в первую очередь — кухню. Здесь они находят пищу, на которой часто оставляют свои извержения. Поднимается, следовательно, весьма существенный вопрос: могут ли тараканы заражать пищу человека и таким путем передавать ему заразные или паразитарные болезни? Гермс (Herms) в 1915 г. показал, что такое заражение пищи в действительности может иметь место и что в этом процессе главную роль играют извержения тараканов; поги же их имеют в указанном отношении меньшее значение, потому что они не так густо покрыты волосками, как у комнатной мухи. В 1922 году тот же вопрос о роли тараканов в распростране-

нии возбудителей различных болезней был затронут Макфи (Macfie). Хотя, в общем, вопрос решается положительно, все-же необходимы новые работы на ту же тему, выполненные в странах с разным климатом, так как экологические факторы могут существенно изменять основную способность насекомых в деле рассеивания патогенных возбудителей. По этому пути пошли японские исследователи К. Morishita и К. Tsuchimochi, опубликовавшие в 1926 г. экспериментальное исследование о распространении тараканами о-ва Формозы возбудителей различных болезней (Experimental observations on the dissemination of diseases by cockroach in Formosa. Contributions from the Department of Hygiene, Govern. Research Institute, Formosa, № 57, 1926). Наиболее обычными домашними тараканами, в изобилии населяющими человеческое жилье, на Формозе являются виды *Periplaneta americana*, *P. australasiae* и *Dorylaea rhombifolia*. Авторы кормили их культурой палочки брюшного тифа и убедились, что жизнеспособные бактерии выделяются извержениями таракана, начиная с трех часов после кормления, и это продолжается дня три. Холерные вибрионы выходят в аналогичных условиях, начиная с пятого часа до 34 часов. У некоторых тараканов они переживали до 53 часов и только в одном случае выделялись живыми даже после 67 часов. Через 68 часов после опыта, в содержимом вскрытого кишечника таракана живых холерных вибрионов уже нет. Дизентерийные бактерии выделяются с извержениями тараканов в течение 48 часов. Дальнейшая судьба выделенных бактерий зависит от состояния извержений. Если последние высыхают, то бактерии неизменно погибают; во влажных же бактерия живут довольно долго. Из простейших опыты поставлены только с цистами амобы формозанского макака (*Mascacus cynlopis*), вероятно с видом *Entamoeba pithesi*. Цисты амоб проходят живыми через кишечник таракана *P. americana*, но быстро погибают в высушенных извержениях. Авторы неоднократно находили яйца власоглава и цепня карликового (*Hymenolepis papae*) в извержениях "диких" тараканов, пойманных в помещении для лабораторных животных. Тараканы, накормленные яйцами человеческой аскариды, выделяют их в различный срок: *P. americana* 1—4 дня, остальные виды в течение 1—2 дня. Яйца власоглава в аналогичных условиях выделялись 3 дня, равно как и яйца анкилостом. Яйца глист выходили живыми, что обнаруживалось при последующем культивировании их. Таким образом, тараканы и в жарком климате могут играть роль важного фактора в деле распространения некоторых заразных и паразитарных болезней. Несомненно аналогичная роль их и в умеренном поясе. *Е. Н. Павловский.*

Малярия в СССР. На 4-м Поволжском малярийном съезде в Сталинграде (25—29/IX 1927) М. Г. Рашина сообщила данные Комиссариата здравоохранения о заболеваемости малярией в СССР за последние годы:

	больных зарегистрировано	
в 1924 г. . .	5.977.000	или 445,8 на 10.000 населения
" 1925 " . .	5.427.000	" 388,8 " " "
" 1926 " . .	4.523.000	" 310,7 " " "

По РСФСР:

	больных зарегистрировано	
в 1925 г. . .	3.937.000	" 405,1 на 10.000 населения
" 1926 " . .	3.140.000	" 311,5 " " "

Эти цифры указывают на снижение малярии; однако, таковое наблюдается неравномерно по различным частям РСФСР. В то время как значи-

¹ Сводку данных об этих находках см.: А. Рябинин. Ископаемые львы Урала и Поволжья. Труды Геолог. Ком., вып. 168, 1919.

тельное понижение малярии имеется в среднем и нижнем Поволжье и, кроме того, в Сибири, на Урале и на Кавказе, — Центрально-промышленный и Центрально-черноземный районы дали некоторый рост малярии. Например, в Рязанской губ. в 1925 г. было 108,2 заболевших на 10.000 населения, а в 1926 г. уже 198,3. В Центрально-черноземной области в 1925 г. отмечено 314,7 маляриков на 10 тыс. жителей, а в 1926 г. 325,2. В Курской губ. замечается непрерывный рост малярии за последние 4 года: в 1923 г. 102 больных на 10 тыс. населения, в 1924 г. 114,8, в 1925 г. 192,3 и в 1926 г. уже 246,9. Закавказье дало почти 100 тысяч новых больных в 1926 г. Несмотря на все это, в общем по всему Союзу малярия заметно снижается, хотя довоенный уровень заболеваемости еще далеко не достигнут.

Интересны данные о ввозе хинина: в 1923—24 г. ввезено в СССР 60 тыс. кг хинина, в 1924—25 г. 75 тыс., в 1925—26 г. 34 тыс., в 1926—27 г. 50 тыс. и намечено к ввозу в 1927—28 г. 65 тыс.

Борьбу с малярией в разных направлениях и с учетом значения комаров ведут в РСФСР малярийные станции, возникшие с 1921 по 1927 г. в числе 102 (не считая транспортных). В ближайšie пять лет Комиссариату Здравоохранения потребуется еще 240 врачей для борьбы с малярией. Отмечается недостаток энтомологов для замещения должностей при малярийных станциях, что следовало бы учесть молодым натуралистам. (Труды 4-го Поволжского малярийного съезда в Сталинграде 25—29 сентября 1927 г. Аткарск, 1928).

Е. Н. Павловский.

Малярия и глазные болезни. Малярия может давать осложнения на любых органах человеческого тела, вызывая их заболевания, истинная природа которых распознается не сразу и не легко. Наряду с другими органами и глаз бывает поражаем при малярии. Мансон в 10% всех малярийных случаев, прошедших через его руки, наблюдал различные глазные болезни. Другие специалисты в области тропических болезней также считают заболевания глаз при малярии нередкими. Наиболее частой формой являются поражения роговицы глаза в виде поверхностного воспаления с последующим образованием язвочки, дающей боковые отствления (древовидный кератит). Болезнь часто сопровождается сильнейшими невралгиями в области над глазами. В изъязвленной роговице никогда не обнаруживается малярийных паразитов. У истощенных маляриков развиваются глубокие кератиты. Воспаление радужки и сосудистой оболочки глаза также бывает в качестве осложнения при малярии. Что эти заболевания глаз действительно малярийной природы, это доказывается успешностью офтальмологического лечения, комбинированного с хинином. Наиболее нежная и тонкая по своей структуре часть глаза — сетчатка — поражается при злокачественных случаях малярии вследствие появления кровоизлияний, могущих быть — в зависимости от местоположения и величины — причиной малярийной слепоты. Оптический нерв в некоторых случаях, в свою очередь, подвергался воспалению и реке атрофии. Паралич некоторых глазных мышц, зависящий от малярийного поражения двигательных нервов, в тропиках является не редким. Оптические среды глаза поражаются при малярии гораздо реже; отмечались, например, катаракт и изменения в стекловидном теле. Таким образом можно считать, что любая часть глаза и его придаточных органов не застрахована от болезнетворного действия малярийных паразитов. Механизм патологического влияния последних различен.

В более редких случаях можно говорить о непосредственном местном действии малярийного плазмодия на зрачок глаза; например, капилляры глаза могут закупориваться скопившимися эритроцитами с малярийными паразитами, благодаря чему и образуются кровоизлияния в сетчатке со всеми их последствиями. Гораздо чаще глаз поражается не самими паразитами на месте, а их токсинами, циркулирующими в крови больного. Что в таких случаях осложнение на глаз действительно зависит от малярии, в том можно убедиться выключением другой причины болезни, установлением наличия малярийных паразитов в крови и успешностью лечения хинином при бесплодности обычных для данной болезни терапевтических мероприятий. Случаи глазных болезней малярийной природы отмечены и в СССР. (Б. Болтынский. Малярийные заболевания зрительного аппарата. Тр. 4-го Поволжского малярийного съезда в Сталинграде 25—29 сентября 1927 г. Аткарск, 1928).

Е. Н. Павловский.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ.

О древности Караногайских степей. В работе Л. С. Берга „Климат и жизнь“, в главе об изменении климата в доисторическую эпоху, есть указания на то, что Калмыцкие песчаные степи, ныне находящиеся в состоянии естественного зарастания, возникли на движущихся песках, которые были закреплены растительностью еще в доисторическую эпоху. В доказательство этого он приводит сообщение Деминского о частых находках в этих степях металлических наконечников стрел и черепков грубой глиняной посуды, принадлежавших древним племенам. Собранные мною материалы позволяют интересное соображение Л. С. Берга, говорящее за то, что когда-то в этих теперь пустынных степях имело довольно многочисленное население, распространить также и на Караногайские степи, лежащие к югу от р. Кумы. Так, из Ачикулакского района у меня имеется несколько наконечников стрел, часть которых отличается изысканностью работы и хорошей шлифовкой (найденны Г. В. Рудаметкиным и Э. Е. Захаровым). Оттуда же был доставлен (Н. К. Ярмяко) большой, округлой формы горшок из несобоженной глины, открытый ногайцами в буранах (буграх) Баклазакских песков, небольшие кусочки кремня с острыми краями и маленькое бронзовое колесо (А. С. Алабин, пески правого берега Кумы). При поездках по песчаным пространствам Нижнекумского района и мне часто приходилось находить на выметенных ветром площадках куски грубой, серого цвета посуды, кости и осколки металла, напоминающего чугуна. Эти факты имеют однородное значение с указанными Л. С. Бергом для Калмыцких степей. Так же, как и показания Деминского, они свидетельствуют о том, что песчаные степи правой стороны нижней Кумы в очень отдаленную от нас эпоху, ко времени появления первобытных кочевников, имели уже достаточно обильный растительный покров, чтобы прокормить их стада. Остается прибавить, что, и по почвенным условиям и по составу растительного покрова, Калмыцкие и Караногайские степи обнаруживают большое сходство, они почти однородны. Это — злаковые и полынно-злаковые ассоциации, занявшие песчаные увалы и плоскости, ирригуемые солончаками и разнообразяющиеся кустами тамариска и джизгуна.

Л. З. Захаров.

О происхождении песчаных образований в низовьях реки Кумы. Пустынный ландшафт низовьев р. Кумы характеризуется появлением к востоку от озер Каракуз—Чернолесское песчаных наметов, находящихся на различных стадиях образования. В пределах влияния реки, в ее пойме, на более возвышенных и сухих местах располагаются кочегуры (песчаные бугры), заросшие тамариском, песчаной польникой и злаками. Некоторые из них (близ оз. Лапас) пережили вторичное разветвление, так как на выветренных, обнаженных склонах их хорошо заметны на глубине 80—115 см серые полосы прослоек, содержащих остатки корней, кусочки растений и некоторое количество перерожден. Но наиболее типичными элементами окружающих Куму степей являются барханы и широкие, плоские, песчаные увалы, частью закрепленные растительностью, частью покрытые характерной волнистой рябью пустыни. Барханы, потеряв присущую им типичную серповидную форму, сложились в гряды, протянувшиеся, в большинстве, с востока на запад параллельными цепями, отделенными друг от друга широкими низменными котловинами, имеющими в поперечнике 3—5 км. Очень характерной особенностью местности, в районе наибольшего распространения этих гряд, является их параллельное расположение. Протягиваясь на расстояние до десятка км, они в восточной части сходят на-нет, сменяясь другими цепями, а в западной — сближаясь и разбиваясь на отдельные кочегуры различной величины, которые замыкают с этой стороны котловины. Схематически такое размещение гряд и кочегуров напоминает латинские буквы UU, положенные на бок и то налегающие друг на друга, то располагающиеся рядом, но всегда с открытой стороной, обращенной на восток, к морю. Такое расположение наводит на следующие размышления о происхождении этих своеобразных песчаных образований. Известно, что все сев.-западное побережье Каспия, не представляя единой береговой линии, испещрено узкими заливами, лиманами и ильменями, глубоко вдающимися в материк. Они отделены друг от друга косами, покрытыми песчаными всхолмлениями, переходящими кое-где в настоящие дюны. Если обратиться к прошлому Каспия, то можно представить, что такие же образования оставал Каспий в пределах своей депрессии, когда он постепенно отступал к современному положению, а реки, то обтекая, то прорезывая песчаные пагорожки, достигали его, вливаясь многочисленными рукавами в остающиеся им позади себя заливы. По мере усыхания береговой полосы и отодвигания ее внутрь материка, эти котловины и возвышения между ними подчинялись нивелирующему действию климатических факторов более сухой эпохи и обращались в те песчаные волнистые равнины, которые так характерны для Калмыцких степей и Караногая. В то же время лиманы и ильмени, которые подвергались действию рек, напр., Кумы, превращались в озера, болота, а в наиболее низменных местах давали место руслу.

Этим путем могли сохраниться низменные котловины, открытые к морю, соединявшиеся с ним в известные периоды его существования и служившие проранами для рек того времени. Процесс разветвления, беспрепятственно совершавшийся только по их берегам (косам), способствовал окаймлению котловины дюнами, которые в более поздние времена замещались барханами, сливавшимися в гряды. Гряды, вследствие способа своего возникновения и действия господствующих восточных ветров, слагались в параллельные цепи, вытянутые с запада на восток. У вершины озер и лиманов, занятых водою или влаголюбивой растительностью,

также возникали песчаные наметы, замыкавшие с запада длинные стороны котловины. Вследствие этого все их размещение принимало в общем форму гигантских песчаных, удлиненных дуг, наполнявших речную пойму и налегавших друг на друга. Таким образом, мне кажется, что U-образное размещение гряд и кочегуров, с широкими, вытянутыми по длине низинами, есть результат древних состояний Каспия, сохранившихся до нашего времени благодаря влиянию речных и лиманных вод.

Небезынтересно отметить, что в степях Караногая, прилежащих к Куме, встречаются изредка уплотненные, неподвижные барханы, представляющие собою барханы „ископаемые“, сохранившиеся в своем первобытном состоянии от сухого климатического периода ближайшей к нам эпохи.

Л. З. Захаров.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

I Всероссийский Съезд Микробиологов, посвященный памяти академика В. Л. Омелянского, состоялся в Ленинграде с 25 по 29 мая с. г. До настоящего времени микробиологи не имели собственных съездов. Бывшее в Петербурге в 1911 г. первое всероссийское совещание бактериологов и эпидемиологов, правда, имело характер настоящего научного съезда, и успех, с которым оно прошло (были изданы содержательные „Труды Совещания“), позволял надеяться, что оно будет не последним. Но наступившие вскоре военно-политические события надолго отодвинули осуществление мысли об объединении русских микробиологов. Начиная с первых лет революции, Комиссариат Здравоохранения РСФСР стал созывать ежегодные съезды бактериологов, эпидемиологов и санитарных врачей, в которых принимали, естественно, ближайшее участие микробиологи-медики. В связи с этим, а также в связи с заданиями, которые ставились съездам, работа их протекала исключительно в области медицинской бактериологии (не говоря о гигиене и санитарии). Последний такой съезд (XI) происходил непосредственно перед съездом микробиологов также в Ленинграде (с 20 по 26 мая). Пожелания о созыве особых съездов микробиологов давно уже высказывались на съездах бактериологов и эпидемиологов. Настоящий съезд, созданный при содействии Комиссариата Просвещения РСФСР, еще носил черты, указывающие на его, так-сказать, генетическую связь с медицинскими съездами. Среди участников резко преобладали медики (из 388 членов было врачей 374, натуралистов 13). Докладчиками были, за немногими исключениями, медики. Все это не могло не сказаться на характере съезда. Но эти обстоятельства были учтены, и можно надеяться, что следующий II съезд объединит и те круги микробиологов, которые не были представлены на I съезде.

Программными вопросами I съезда были: 1) бактериология кишечно-тифозной группы; 2) роль ретикуло-эндотелиальной системы в инфекции и иммунитете; 3) местный иммунитет; 4) изменчивость микробов. По этим вопросам были заслушаны 33 доклада, а на внепрограммные темы (частная бактериология и вопросы иммунитета) — 29. Программный доклад по первому вопросу сделал д-р О. О. Гартон (Мгр.). Докладчик изложил современное положение вопроса и указал на трудность дифференцирования отдельных видов кишечно-тифозной группы и на многочисленность переходных форм. Д-ра П. С. Розен, Л. Фалькович, А. Гуляева и Л. Соболева (Москва), обследуя эпидемию брюшного тифа, выделили ряд форм брюшно-тифозных

палочек, отличавшихся от типичных палочек Эберта некоторыми существенными признаками, при чем, однако, повторные, пересевы и проведение через желчь, а также проведение через организм мыши, превращало эти формы в типичные брюшно-тифозные. Д-р Л. К. Виктор (Москва) описал новую промежуточную группу между палочками брюшного тифа и палочками Гертнера. Существование этой группы объясняет те случаи человеческих заболеваний, которые протекают вполне типично для брюшного тифа, но при применении обычных штаммов не дают реакции Видаля; для серологического распознавания таких случаев следует применять и штаммы вновь описанного типа. По второму программному вопросу основной доклад сделал проф. И. Л. Кричевский (Москва), который, помимо сводки литературы, изложил личную точку зрения, сводящуюся к тому, что ретикуло-эндотелиальная система, кроме участия в процессах иммунологической защиты организма, активирует хемотерапевтические вещества (следует заметить, что этот взгляд встретил возражения как на прошлогоднем съезде немецких микробиологов в Вене, где проф. Кричевский представил соответствующий доклад, так и на настоящем съезде). По вопросу о местном иммунитете программный доклад был сделан проф. Б. П. Эбертом (Лгр.). Докладчик отпелся критически к пользующейся в настоящее время довольно широкой популярностью теории местного иммунитета Безредки и представил ряд соображений, говорящих за то, что „местный“ иммунитет во многих отношениях связан с общим и что так называемый „антивирус“, понятие о котором не уточнено в должной мере Безредкой, не отличается существенным образом от обычных вакцин. Близкий по существу взгляд на природу антивируса был проведен в докладах О. О. Гартоха и его сотрудников, проверивших действие антивируса *in vitro* и *in vivo*. В. Н. Космодемьянский доложил об опытах энтеровакцинации против паратифа Б, произведенных на голубях и давших положительный результат. С. М. Ключин и Я. И. Рудиков указали на изменение активной реакции и адсорбционной способности иммунизируемой ткани как на проявление изменения восприимчивости организма к инфекции. Доклады Н. В. Колпикова и М. В. Сметкина (Казань) касались местной иммунизации против сибирской язвы; первый из них показал, что центральная нервная система столь же чувствительна к инфекции сибирской язвы, как и кожа, благодаря чему подкожная вакцинация, при условии одновременной травматизации мозга путем его прокола, дает столь же быстро наступающий иммунитет, как и внутрикожная вакцинация. Лаборатория А. Д. Сперанского, с особым вниманием разрабатывающая в последние годы вопрос об участии центральной нервной системы в процессах инфекции и иммунитета, была представлена докладом А. В. Пономарева, опыты которого позволяют сделать вывод об участии центральной нервной системы также и при местной выработке иммунитета. По последнему программному вопросу основные доклады сделали проф. Ю. А. Филипченко (Лгр.) „Общие законы изменчивости“ и проф. С. И. Златогоров (Харьков) „Изменчивость микробов“.

Предстоит издание „Трудов съезда“. Съезд принял постановление об организации Всесоюзной ассоциации микробиологов. В различных городах уже существуют объединения микробиологов—или в виде самостоятельных обществ (как в Ленинграде, где Микробиологическое общество отмечает в текущем году 25-летие своего существования), или в виде отделений других обществ (Отделение бактериологии Общества любителей естествознания,

антропологии и этнографии в Москве); в других городах микробиологи вливаются в иные естественно-исторические или медицинские общества. Будущая ассоциация должна служить организующим центром для микробиологов Союза. Избранный съездом организационный комитет ассоциации должен представить ближайшему съезду микробиологов (который намечено созвать в Саратове в мае 1929 г.) проект устава ассоциации и конкретные соображения о плане работ. А. А. Садов.

80-летие проф. С. П. Глазенапа. 25 сентября текущего года исполнилось 80 лет со дня рождения заслуженного профессора ленинградского университета, члена-корреспондента Академии Наук СССР С. П. Глазенапа. В этот день в большой аудитории физического Института ленинградского университета состоялось чествование маститого юбиляра. Русское Астрономическое Общество выпускает специальный № своих „Известий“, посвящаемый С. П. Глазенапу. Имя С. П. хорошо известно не только в семье астрономов-специалистов, но и в широкой публике, благодаря его многолетней разнообразной деятельности. В области астрономии С. П. главным образом занимался переменными и двойными звездами. За свои труды по двойным звездам и в частности за свой простой и изящный способ определения орбит двойных звезд С. П. удостоен Парижской академией наук премии имени Вальна и избран членом-корреспондентом Парижского бюро долгот. Его магистерская диссертация (1874) посвящена исследованию явлений, связанных с затмениями спутников Юпитера; в докторской диссертации (1881) С. П. установил периодичность в рефракционных отклонениях луча и исследовал влияние этой периодичности на параллаксы и аберрацию звезд. Стараниями С. П. было основано Русское Астрономическое Общество, председателем которого С. П. состоял в течение длинного ряда лет и состоит в настоящее время. С. П. является автором нескольких научно-популярных книг по астрономии и учебников по математике. Им написано большое число популярных статей и заметок по астрономии в различных периодических изданиях. Большое распространение получил в свое время изобретенный С. П. чистый приборчик для определения времени и широты, так называемое „солнечное кольцо“. С. П. интересовался также пчеловодством и плодоводством. В соответствующих органах им напечатано около 100 статей по этим вопросам. Несмотря на свой преклонный возраст, С. П. пользуется цветущим здоровьем и работоспособностью. За последние годы им напечатано несколько учебников и получивших большое распространение задачников, а весной текущего года в *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences de Paris* им опубликован заинтересовавший специалистов способ определения личных ошибок при наблюдениях двойных звезд. К. Л.

4 сентября, после тяжелой болезни, скончался в возрасте 71 года известный ботаник, почвовед и географ, профессор географии одесского университета **Гавриил Иванович Танфильев**. Некролог покойного будет помещен в следующем номере „Природы“.

17 сентября в Кисловодске от воспаления легких, скончался в возрасте 60 лет академик **Петр Петрович Сушнин**, известный орнитолог, зоогеограф и палеонтолог. Биография покойного будет помещена в одном из ближайших номеров „Природы“.

РЕЦЕНЗИИ.

Л. И. Прасолов. Южное Забайкалье. Почвенно-географический очерк. Матер. Особ. Комитета по исслед. союзн. и автономн. республик при Академии Наук СССР, вып. 12. Лнгр. 1927, стр. 420, карта 1. Ц. 4 руб.

Реферлируемый труд составлен Л. И. Прасоловым в результате обработки громадного материала, собранного в Забайкалье как самим автором, так и его безвременно погибшим (от сыпного тифа) помощником Н. Д. Емельяновым в течение 1911—1913 гг., в составе экспедиций Переселенческого Управления. После обширного списка научной литературы по Забайкалью в работе дано подробное описание (стр. 23—235), по маршрутам, почва южного Забайкалья, в связи с рельефом, геологическим строением, гидрологией и растительностью. Вторая часть (стр. 236—326) посвящена систематическому описанию почв по типам. Общие выводы помещены в заключительной, третьей части труда (стр. 397—420) и касаются главным образом классификации и географии почв Ю. Забайкалья. К книге приложена обзорная „Почвенная карта прибайкальских областей“, в масштабе 100 верст в дюйме.

„Южное Забайкалье“ является основной почвенной работой не только для Забайкалья, но и вообще для горных, таежных и лесостепных областей Сибири: по полноте и точности описания, по стройности и ясности почвенной классификации, наконец, по богатству аналитических данных, работы, подобной „Южному Забайкалью“, для соответствующих областей Сибири до сих пор еще не было. Особенное же значение труд Л. И. Прасолова приобретает, помимо южного Забайкалья, для смежных областей (сев. Забайкалья, Монголии, Саян и др.).

Основные типы ландшафтов в южном Забайкалье представлены 1) степью с лесостепью, 2) горной тайгой с гольцами. Южное Забайкалье представляет как-бы переходный пояс борьбы двух основных сочетаний: тайга с севера внедряется в степи на главных возвышенностях (и по Байкалу), а степь проникает навстречу ей далеко на север, следуя главным образом основным депрессиям рельефа (стр. 404). Всего выделяется две полосы степи с лесостепью, приуроченные к бассейнам Селенги („Селенгинская полоса“) и Амура („Нерчинская полоса“). Степные полосы разделены и ограничены двумя горно-таежными районами: центральным (в верховьях рр. Онона, Керулуна, Чикоя и Ингоды) и прибайкальским.

Вследствие значительного колебания высот в южном Забайкалье, широтная зональность сказывается лишь в самых общих чертах распределения почв: поэтому, вместо непрерывного зонального ряда почв, здесь наблюдаются обычно резкие и неполные переходы между почвенными типами и разновидностями (например, от выщелоченных черноземов непосредственно к южным черноземам или даже к каштановым почвам). Резче (чем влияние широтной зональности) выступает роль вертикальной зональности, при чем, в конечном счете, имеет место комбинированное воздействие обоих факторов: к югу границы вертикальных зон поднимаются, к северу же они опускаются. Для вертикальных зон южного Забайкалья можно принять следующие высоты над уровнем моря:

сухая степь в глубоких долинах	500—800 м
горная степь предгорий	800—1000
лесостепь	1000—1200
горная тайга	1200—1700 (1900) м
гольцы	1700—2500 м

Границы вертикальных зон колеблются, в зависимости от широты, к северу и к югу в таких пределах: в северном Забайкалье (до 50° с. ш.) пояс гольцов располагается с 1200 м и даже ниже, в южном Забайкалье — на высоте 1700—1900 м (Сохоидо); сухая степь, с каштановыми почвами, в приаргунском районе — не выше 800 м, в Монголии — до 1000 м, даже до 1300 м (у Урги). Помимо широтной зональности, на характер вертикальных зон влияют: направление горных хребтов, экспозиция склонов и степень расчленения гор.

В полосе тайги и гольцов преобладают подзолистые почвы, среди которых особенно развиты слабо-подзолистые почвы, светлые и темные (дерновые); как показывают аналитические данные, подзолистые почвы южного Забайкалья, будучи слабо оподзолены, отличаются относительно небольшим содержанием кремнезема не только в суглинистых разностях, но и в борových песках (в последних SiO₂ около 70%). Боровые пески с основными борами проникают, обычно, в глубь степных полос. Для степных районов особенно характерны черноземы и каштановые почвы. Среди черноземов хорошо развиты лишь выщелоченные и южные, тогда как тучные и обыкновенные черноземы обычно отсутствуют, почему наблюдается резкий переход от выщелоченных черноземов к южным и даже к каштановым почвам. Черноземы южные отличаются от выщелоченных значительным присутствием щелочных бикарбонатов с гор. А; карбонаты же щелочные — в небольших количествах и то лишь в нижних горизонтах. Общая щелочность южных черноземов невелика (это характерно и для каштановых почв); CaCO₃ довольно много. Солонцеватых почв в южном Забайкалье мало. Каштановые почвы отличаются: 1) присутствием сухого, мертвого горизонта до 1 м мощностью; 2) выщелоченностью, по отношению к карбонатам, до 30—40 см; 3) отсутствием соли даже в нижнем горизонте С. Главным образом к долинам рек или же сухим долинам приурочены почвы других типов (кроме описанных) — болотные, луговые, солонцы и солончаки, при чем, в зависимости от характера зоны, меняется и почвенный покров долин: в степной полосе — солончаки и солонцы; в лесостепно-луговые почвы; в таежной и лесостепной — ерничково-болотные почвы. Солонцы и солончаки занимают днища сухих долин, а также располагаются по периферии солонцеватых озер или влажных лугов; солонцы встречаются также в комплексе с черноземами и каштановыми почвами, на террасах долин и по шлейфам склонов их. В горах встречаются почвы горно-луговые и горно-тундровые.

Н. Н. Соколов.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие с 15 июня по 15 августа с. г.

Доклады Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик А (ДАНА). 1928. № 12. Стр. 24. Л. 1928. Ц. 30 к. А. Е. Ферсман. К химическому составу земли и метеоритов. — А. Е. Ферсман и Н. И. Влодавев. Процессы каолинизации в изумрудных копях на Урале. — П. П. Лазарев. Об одном методе определения возраста человека, основанном на изучении чувствительности глаза. — S. Kostychev (S. Kostytschew) et S. Soldatenkov. L'acide pyruvique comme produit intermédiaire de la fermentation alcoolique. — М. А. Лаврова. О древних дюнах Онежского полуострова. — С. Д. Львов. Об актуальной кислотности и буферных свойствах вино-

града и некоторых других плодов. *То-же.* № 13. Стр. 28, рис. 18. Ц. 30 к. Б. И. Долбешкин. К нахождению *Aedes esoensis* Jam. (Diptera, Culicidae) в Оренбурге. — Б. Н. Долбешкин. К фауне комаров Приднепровья (Украина). — В. В. Горлицкая. К вопросу о зараженности *Aporheles maculipennis* (Meig.) (Diptera, Culicidae) малярийными плазмодиями в естественных условиях. — Л. В. Буракова. Москитная лихорадка и москиты Крыма по данным экспедиции АН 1927 г. — Н. И. Ходукин. Существует ли *Aporheles algeriensis* (Theob.) в Туркестане? — Н. И. Ходукин. Калазар в Ташкенте в связи с эпидемиологией лейшманиоза собак. — Е. Н. Павловский, А. К. Штейн и П. П. Перфильев. Экспериментальные исследования над влиянием действующих начал комара *Culex ripiens* на кожу человека. *То-же.* № 14—15. Стр. 45, рис. 15. Ц. 60 к. В. Н. Ипатьев, Н. А. Орлов и А. Д. Петров. О гидрировании под давлением жирно-ароматических кетонов. — А. Г. Франк-Каменецкий и В. И. Концевич. Эмькыйский соляной источник на Осинском острове на р. Ангаре. — В. В. Богачев. Новая находка элементов средиземноморской фауны в Каспийском море. — А. И. Толмачев. О новом аркто-альпийском виде *Senecio*. — Л. Н. Богоявленский. Ухтинское месторождение радия. — А. Н. Пылков. Получение препарата иония из ферганской руды. — Б. Ф. Земляков. О древних континентальных дюнах Нижегородской губ. — D. Beljanek (D. Belanek). Zur Mullitfrage. — В. И. Бодылевский. Заметка об ауцеллах из таймырской коллекции Миддледорфа. — Л. Е. Аренс. К вопросу о северной границе распространения разноцветной ящурки (*Eremias arguta* Pall.) в Восточной Европе. — А. И. Зайцева. О баргузинском железном фосфате. — E. Miram. Beschreibung des noch unbekanntes Männchens von *Metrioptera pusilla* Miram (Orthoptera, Decticidae) aus *Ascania Nova*, Kreis Cherson. — E. Chejsin (E. Cheissin). Vorläufige Mitteilung über einige parasitische Infusorien des Bajkal-Sees. *То-же.* № 16—17. Стр. 52, рис. 9. Ц. 60 к. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг. Намагничивание как метод быстрого полевого определения железа в бокситях. — С. А. Яковлев. Тихвинские пески. — S. Ogniev. On a new form of the steppe cat from the Transcaspien region. — N. Jakovlev. L'hérédité des caractères acquis et les coraux paléozoïques *Rugosa*. — N. Jakovlev. Sur la tératologie et la morphogénie des crinoïdes abrachiatés. — Д. А. Граве. По поводу магнитных аномалий. — P. Schmidt. On a rare Japanese deep-sea fish *Ereunias grillator* Jordan and Snyder. — Б. Л. Личков. К геологической истории Полесья. — К. К. Марков. Древние материковые дюны северо-западной части Ленинградской губернии. — А. И. Лесков. О *Gagea granulosa* Turcz. — А. А. Бируля. К вопросу о нижнем течении р. Волги как зоогеографической границе. — М. П. Корсакова. К химизму процесса денитрификации. II. — В. И. Романовский. О статистических критериях групповой принадлежности. *То-же.* № 18—19. Стр. 50, рис. 1. Ц. 60 к. V. Jasnicky (W. Jasnitsky). Einige Resultate der hydrobiologischen Erforschungen auf dem Bajkalsee im Sommer 1925.—

T. H. Pleske. Description d'une espèce nouvelle du genre *Eulalia* (Diptera, Stratiomyidae) provenant de la Corée. — В. И. Володавцев. О двух новых месторождениях щелочных пород на Кольском полуострове. — Д. П. Сердюченко и П. Н. Чирвинский. Пальгорскит и притрит в Трудовском руднике Донецкого бассейна. — Я. И. Беляев. Классификация долготных пунктов, определяемых из астрономических наблюдений. — Р. О. Кузьмин. Об одной задаче Гаусса. — О. В. Чекановская. Изменение абдоминальных конечностей у *Diogenes vagians* Heller (*D. pugilator* Roux) при паразитической кастрации. — Г. И. Поплавская. К флоре Крыма. — Н. М. Прокопенко. Накривотая жила главного Тотайкойского эруптива вблизи г. Симферополя. — П. И. Лебедев. Алунитизация лав Алагеза (Армения). — П. И. Лебедев. К минералогии серебро-свинцово-цинкового месторождения „Тетюхэ“.

Материалы Комиссии по изучению Якутской Автономной Советской Социалистической Республики. Выпуск 27. Стр. 23, табл. 1. Ц. 50 к. P. G. Borisov. Dog-salmon and navaga from the Lena basin. То-же. Выпуск 28. Стр. 40, рис. 9. Ц. 80 к. П. Г. Борисов. Современное состояние рыбного промысла в низовьях реки Лены и пути его развития. То-же. Выпуск 11. Стр. XII + 171, карт. 4, рис. 28. Ц. 3 р. Геофизические проблемы Якутии, под ред. П. В. Виттенбурга. То-же. Выпуск 12. Стр. 479, карт. 3, рис. 89. Ц. 10 р. С. Н. Недригайлов. Лесные ресурсы Ленско-Алданского плато и Заалданско-Верхоянского горного района.

Материалы Комиссии Экспедиционных Исследований. Выпуск 1. Стр. IV + 230. Ц. 3 р. 50 к. М. А. Савицкая. Указатель литературы по ирригации и мелиорации Среднеазиатских республик и Казахстана. То-же. Выпуск 3. Серия Закавказская. Стр. IV + 82. Ц. 1 р. 25 к. А. П. Сутугин. Библиография бассейна оз. Гокчи. (Севана).

Наставления для собрания зоологических коллекций, издаваемые Зоологическим Музеем АН СССР. XVI. Стр. II + 104, рис. 31, табл. 3. Ц. 1 р. 20 к. Е. Н. Павловский. Наставления к собиранию и исследованию клещей (Ixodoidea).

Памяти В. А. Стеклова. Стр. 94, портрет 1. Ц. 2 р. Н. М. Гюнтер. О научных достижениях В. А. Стеклова. — В. И. Смирнов. Владимир Андреевич Стеклов. Биографический очерк. — Б. Г. Галеркин. Труды В. А. Стеклова по теории упругости. — И. В. Мещерский. Гидродинамические труды В. А. Стеклова. — Н. М. Гюнтер. Труды В. А. Стеклова по математической физике. — Р. О. Кузьмин. О работах В. А. Стеклова по теории механических квадратур. — Список работ В. А. Стеклова.

Труды Комиссии по изучению Якутской Автономной Советской Социалистической Республики. Том V. Стр. LXXVI + 238, табл. 9. Ц. 12 р. А. Каминский. Beiträge zur Klimatologie der Nordküste Siens. То-же. Том XII. Стр. 34, рис. 3. Ц. 1 р. Л. А. Лебедева. Грибы арктического побережья Сибири.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Сентябрь 1928 г.

Непременный Секретарь академик С. О. Шенбург

Представлено в заседании Президиума в сентябре 1928 г.

Ответственный редактор акад. А. Ферсман

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

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

„Материалы по изучению естеств. произв. сил СССР“

- № 59. Сера. Сборник. 146 стр. 1 карта, 3 фотогр. Ц. 1 р. 80 к.
- № 60. Синий уголь. В. Е. Ляхницкий. 105 стр. 25 черт. Ц. 1 р. 40 к.
- № 61. Охота и пушной промысел Севера Европейской части СССР. А. А. Битрих. 83 стр. 1 карта. Ц. 1 р. 40 к.
- № 62. Запасы энергии ветра в Казакстане. Н. В. Симонов. 44 стр. 12 черт. Ц. 1 р.
- № 63. Материалы совещания по полевому шпату. Сборник. 49 стр. Ц. 65 к.
- № 64. Месторождения каолиновых глин в Пермской губ. В. А. Варсанофьева. 68 стр. 5 черт., 1 карта. Ц. 1 р.
- № 65. Материалы совещания по учету животноводственных богатств СССР. Сборник. 116 стр. 5 рис. Ц. 1 р. 50 к.
- № 66. Учет пушных зверей в СССР. Н. М. Кулагин. 14 стр. Ц. 30 к.
- № 67. Каменные строительные материалы. Сборник 3-й. 172 стр. 24 рис. Ц. 2 р.
- № 68. Лес, его изучение и использование. Сборник 3-й. (Печатается).

„Известия“

- Известия Бюро по Генетике и Евгенике. № 5. 127 стр. 3 рис., 12 фот. на отд. табл. Ц. 2 р. 20 к.
- Известия Бюро по Генетике. № 6. 164 стр. 2 цветн. табл. Ц. 2 р. 40 к.
- Известия Ин-та физико-хим. анализа. Том III, вып. 1. 504 стр. 113 черт., 24 фотогр. на 4 мелов. табл. Ц. 6 р.
- То-же. Том III, вып. 2. 355 стр. 56 рис., 2 цветн. табл. и 1 фот. Ц. 6 р. 50 к.
- То-же. Том IV, вып. 1. (Печатается).
- Известия Сапропелевого Комитета. Вып. III. 192 стр. 1 карта, 2 рис., 1 мелов. табл. Ц. 2 р. 75 к.
- То-же. Вып. IV. (Печатается).
- Известия Ин-та по изучению платины и др. благородных металлов. Вып. 4. 519 стр. 27 рис., 1 мелов. табл. Ц. 10 р. 25 к.
- То-же. Вып. 5. 366 стр. 32 рис. Ц. 4 р. 50 к.
- То-же. Вып. 6. 316 стр. 22 рис., 1 табл. микроф. Ц. 4 р. 50 к.

„Труды“

- Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. I. 344 стр. 3 карты, 19 рис. Ц. 5 р. 50 к.
- Труды Почвенного Ин-та имени В. В. Докучаева. Вып. II. 347 стр. 8 рис., 2 табл. фотогр. Ц. 3 р. 50 к.
- Труды Географического Отдела КЕПС. Вып. I. 250 стр., 2 карты в красках, 11 диагр. и 1 черт. на отд. листе. Ц. 6 р.

Издания вне серий

- Драгоценные и цветные камни СССР (месторождения). Том II. А. Е. Ферсман. 386 стр. 9 карт, 21 рис. Ц. 9 р. 25 к.
- Хлопководство в Туркестане. В. И. Юфреву. 160 стр. 1 карта в красках, 8 фотогр. на отдельн. табл., 1 черт. Ц. 3 р. 95 к.
- Библиографический указатель по хлопководству Туркестана. Е. А. Вознесенская. 102 стр. Ц. 1 р. 20 к.
- Почвы Туркестана. Л. И. Прасолов. 95 стр. 1 карта в красках, 9 фотогр. на отд. табл. Ц. 2 р. 50 к.
- Очерки растительности Туркестана. Б. А. Федченко. 55 стр. 1 карта в красках. Ц. 1 р. 25 к.
- История культурной жизни Туркестана. В. В. Бартольд. 256 стр. Ц. 2 р. 25 к.
- Указатель литературы по животному миру Туркестана. М. М. Иванова-Берг. 235 стр. Ц. 5 р. 30 к.
- Геологический очерк Туркестана. Д. И. Мушкетов. 162 стр. 1 карта в краск., 8 диагр. Ц. 3 р.
- Справочник литературы, вышедшей в СССР по экономической географии и смежным дисциплинам краеведения в 1924 г. В. П. Таранович. 126 стр. Ц. 1 р. 50 к.
- Нерудные ископаемые. Т. I. (Абразионные материалы—Калий). Сборн. 550 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
- То-же. Т. II. (Каолин и глины—Сера). Сборник. 659 стр. 2 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
- То-же. Т. III. (Слюда—Цирконий). Сборник. 719 стр. 1 черт. Ц. 6 р. 50 к. (в коленк. перепл. 7 р. 50 к.).
- То-же. Т. IV. (Печатается).
- Atlas des spectres des substances colorantes. 140 стр. 748 черт. Ц. 2 р. 70 к.
- Медная промышленность в СССР и мировой рынок. Ч. III. А. Д. Брейтерман. (Печ.).
- Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. I. Кварциты и песчаники. В. М. Тимофеев. 83 стр. 14 черт., 6 фотогр., 12 микрофотогр. Ц. 1 р. 50 к.

Журнал „Природа“

Комплект журнала за 1919—1927 г.г. 25 р. 70 к.

Комплект за 1926 г. 3 р. 30 к. без № 1—2; 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

ГОД

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“
№ 7—8

- Проф. **Л. И. Прасолов**. Сергей Семенович Неуструев (с портретом).
Дж. Джинз. Общие идеи в космогонии (с 3 фиг.).
К. А. Кракау. К вопросу о природе стекла (с 4 фиг.).
 Проф. **Б. А. Личков**. Изостазис и современные представления
 о движениях земной коры (с 2 фиг.).
 Проф. **Г. Ф. Мирчинк**. О количестве оледенений русской равнины
 (с 1 карт.).
 Проф. **П. П. Иванов**. Эмбриональное развитие позвоночных по
 новейшим данным экспериментальной эмбриологии (с 9 фиг.).
И. И. Канаев. К вопросу об обратимости жизненных процессов
 (с 1 фиг.).
Б. А. Ронкин. Поездка по Карабугазу (с 1 картой и 3 фиг.).

Научные новости и заметки

(Астрономия, Химия, Физическая география, Геология, Ботаника, Зоология, Техника, 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 „	— „
„ 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 3-75-46.