

# ПРИРОДА



1932

ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ  
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 9

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Издаваемый Академией Наук СССР

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ НА 1932 г. см. на 4-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

**ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА** и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62

**ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ** обращаться в редакцию; Ленинград, 1, В. О., Тамженский пер., д. 2, тел. 5-55-78

**ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1932 г.  
НА ИЗДАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР**

Кол-во номеров за год	Подписн. цена на год	Подписн. цена на 6 мес.
12	6 руб.	3 руб.
12	6 руб.	3 руб.
10	30 руб.	—
10	25 руб.	—
6	15 руб.	8 руб.

**1. Природа**

Научно-популярный естественно-исторический журнал, основанный в 1912 г. Под редакцией акад. А. А. Борисяка, акад. Б. А. Келлера, акад. В. Ф. Миткевича и др. Задача журнала — популяризация и ознакомление со всеми новейшими результатами и достижениями научно-исследовательской деятельности в области естественных в СССР и за границей. Журнал иллюстрирован . . . . .

**2. Вестник Академии Наук СССР**

„Вестник“ освещает широкие круги о научно-исследовательской деятельности Академии Наук СССР, Всеукраинской Академии Наук, Белорусской Академии Наук и др. крупнейших научных учреждений, выявляет практические результаты их теоретических изысканий, освещает вопросы организации и планирования научного труда . . . . .

**3. Известия Академии Наук СССР. Отделение математических и естественных наук**

„Известия“ призваны отражать научную деятельность Академии в круге всех дисциплин, охватываемых названным отделением (математика, физика, химия, геология, биология и т. д.). Поэтому, в них помещаются работы как более или менее общие, так и специальные, если они, по теме или методу, принципиально важны или же характерны для данного этапа академических исследований или, наконец, содержат нечто новое, с опубликованием чего желательно поспешить.

**4. Известия Академии Наук СССР. Отделение общественных наук**

Эти „Известия“ имеют такой же характер, как и предыдущие, но в круге наук общественных . . . . .

**5. Советская этнография**

Новый журнал, издаваемый совместно с Сектором науки Наркомпроса под ред. акад. Н. Я. Марра, акад. С. Ф. Ольденбурга, Н. М. Маторина и др. Каждый номер выходит объемом в 10 печатных листов с иллюстрациями . . . . .

**Подписку и деньги направлять в Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62**

# ПРИРОДА

популярный  
естественно-исторический журнал  
издаваемый Академией Наук СССР

---

№ 9      ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ      1932

---

## СОДЕРЖАНИЕ

*А. Б. Верно.* Космические лучи, их природа и свойства (с 9 фиг.).

*М. С. Эйенсон.* Строение Большой Вселенной.

*Б. Н. Вишневский.* Новое о синантропе (с 7 фиг.).

*Л. Е. Арнс.* Дальше на север — пределы пчеловодства.

Антропология. Синантроп и вопрос пневматической структуре сосцевидного отростка.

Климатология. Грозит ли земле новый период холода?

### НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Всероссийское археолого-этнографическое совещание. — Новые продукты из тростникового сахара, имеющие промышленное значение. — Акад. Ф. Б. Шмидт — (к столетию со дня рождения).

### НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Астрономия. Второе появление периодической кометы Неуймина. — Температура планетарных туманностей.

Химия. Атомные веса 1932 г. — Очередные вопросы проверки атомных весов в связи с работами Ф. В. Астона.

### РЕЦЕНЗИИ

Е. В. Вульф. Введение в историческую географию растений. — Е. С. Гернет. Ледяные ландшафты. — Ю. А. Жемчужников. Введение в петрографию углей.

### БИБЛИОГРАФИЯ

# Космические лучи, их природа и свойства

А. Б. Вериго

Существование космических лучей было обнаружено при исследовании пространства в атмосферном воздухе гамма-лучей, идущих от радиоактивных веществ, находящихся в земной поверхности. Известно, что в горных породах, почвах и природных водах содержатся в небольших количествах радиоактивные вещества: уран, радий торий и др. Так, в одной тонне гранита находится около 7 г урана и около двух миллионных долей грамма радия. Радиоактивные вещества излучают тройного рода лучи: альфа ( $\alpha$ ) лучи, представляющие собою быстролетающие (до 20 000 км в сек.) ядра атомов гелия, бета ( $\beta$ ) лучи — быстро (почти со скоростью света) летящие электроны и, наконец, гамма ( $\gamma$ ) лучи, представляющие собою электромагнитные импульсы по своей природе такие же, как и у видимого света, но с гораздо (в миллион раз) меньшей длиной волны. Проходя через атмосферный воздух,  $\alpha$ -лучи поглощаются нацело, пройдя путь в несколько сантиметров, а  $\beta$ -лучи — пройдя путь в несколько метров. Гамма-лучи обладают гораздо большей проникающей способностью и, пройдя в воздухе путь в 200 м, они поглощаются только на половину. Поэтому следовало ожидать, что с увеличением высоты над поверхностью земли, идущие от нее  $\gamma$ -лучи будут становиться менее интенсивными. Для измерения гамма-лучей служит металлический герметический электроскоп. Он представляет собою металлическую (обычно цилиндрическую) камеру, стенки которой имеют толщину в несколько миллиметров. Внутри нее, на изоляторе, установлена маленькая металлическая колонка, к которой прикреплены две очень тонкие посеребренные с поверхности кварцевые нити. При

помощи специального приспособления к колонке может прикасаться зарядник, через который нитям сообщается электрический заряд; благодаря этому они, отталкиваясь друг от друга, разойдутся на некоторое расстояние и тем большее, чем больший мы им дадим заряд. Таким образом, расстояние между нитями является мерой для оценки находящегося на них электрического заряда. Для определения расстояния между нитями служит микроскоп с окулярной шкалой, по делениям которой и определяется это расстояние. Предварительно градуировкой прибора определяется значение потенциала нитей для различных расстояний между ними, а также измеряется величина электростатической емкости колонки и нитей. Гамма-лучи, проходя через стенки (поглощаясь стенками только на несколько процентов) прибора, ионизуют воздух, находящийся в камере. Как известно, под действием гамма-лучей из атомов газа вышибаются электроны; в результате этого образуется положительно заряженный атом — положительный ион и свободный электрон, который вследствие электростатических сил притягивается к нейтральному атому (или молекуле) и, соединяясь с ним, заряжает его отрицательно, образуя отрицательный ион. Вследствие того, что колонка и нити электроскопа заряжены электричеством, ионы, заряд которых обратен по знаку, притягиваются к колонке и нитям и, садясь на них, уменьшают их заряд. Колонка электроскопа заряжается до такого потенциала, чтобы все образующиеся ионы обратного по знаку заряда настолько быстро к ней притягивались, чтобы не успеть на пути соединиться с ионами обратного знака. Только при

этом условии количество севших за единицу времени на колонку (и нити) ионов будет равно количеству ионов, образовавшихся за это время во всем объеме камеры. Ионы, заряд которых одинаков по знаку с зарядом колонки, отталкиваются от нее и садятся на стенки камеры. Таким образом, в ионизованном газе внутри электроскопа происходит ток ионов, причем к колонке движутся ионы, заряд которых обратен по знаку заряду колонки, а к стенкам прибора движутся ионы, заряд которых одинаков по знаку с зарядом колонки; этот ток носит название ионизационного тока. Поскольку ионы разных знаков движутся с такою скоростью, что их взаимное соединение и нейтрализация не успевают происходить, ток ионов носит название тока насыщения. В электроскопах, предназначенных для измерения  $\gamma$ -лучей, потенциал колонки имеет такую величину, что в них имеет место ток насыщения. Электрический заряд каждого иона равен  $4,77 \cdot 10^{-10}$  абсолютной электростатической единицы количества электричества. Чем интенсивней гамма-лучи, попадающие в прибор, тем большее количество ионов в единицу времени они производят; количество образующихся ионов пропорционально интенсивности  $\gamma$ -лучей; поэтому их интенсивность можно оценивать количеством ионов (вернее пар ионов), образующихся под действием их в одну секунду в одном куб. см газа при нормальном давлении внутри объема камеры, равного  $W$  см<sup>3</sup>. Пусть за время измерения  $\Delta t$  по наблюдению сближения нитей было обнаружено падение потенциала нитей на величину  $\Delta v$  вольт. При электростатической емкости электроскопа  $C$  см количество потерянного электрического заряда за время  $\Delta t$  представится выражением:  $\frac{C \Delta v}{300}$ , а за одну секунду выражением

$$\frac{C \cdot \Delta v}{300 \cdot \Delta t} \dots \dots \dots (1)$$

С другой стороны, количество потерянного колонкой электрического заряда может быть представлено иным выражением. В секунду в каждом куб. см газа образуется  $I$  ионов каждого

знака, а во всем объеме камеры  $I \cdot W$ , их разряд равен:

$$I \cdot W \cdot 4,77 \cdot 10^{-10} \text{ абсол. электрост. ед.} \cdot (2)$$

Все эти ионы садятся на колонку и нити электроскопа и уменьшают на выражение (2) их заряд. Поэтому выражение (1) равно выражению (2); приравняв их, получаем уравнение, из которого определяем

$$I = \frac{C \cdot \Delta v}{4,77 \cdot 10^{-10} \cdot W \cdot 300 \Delta t} \dots \dots \dots (3)$$

Измеряя на приборе  $\Delta v$  за время  $\Delta t$  легко вычислить  $I$  по формуле (3) и определить, сколько ионов образуется в секунду в каждом куб. см газа внутри прибора.

Применяющиеся для измерений электроскопы имеют объем заключенного в них воздуха (или другого газа) около 3—4 л, их электростатическая емкость равна нескольким десятым долям сантиметра.

Измерения, сделанные за границей на высоких башнях, показали, что там ионизация в электроскопе несколько меньше, чем при измерениях у поверхности земли. Это убывание ионизации с высотой в общем соответствовало поглощению воздухом  $\gamma$ -лучей, идущих от почвы. Измерения, сделанные за границей на воздушных шарах, показали, что ионизация в электроскопе уменьшается с увеличением высоты прибора до 1000 м, а затем между 1000 и 2000 м над уровнем земли остается неизменной. Швейцарский физик Гокель (1910 и 1912 г.) обнаружил при полете на воздушном шаре, что выше 2000 м ионизация с высотой увеличивается. В 1912 г. физиком Гессом в районе Вены были сделаны измерения при полете на воздушном шаре, причем он также обнаружил, что до высоты 1000 м ионизация сначала убывает, а потом, после 2000 м высоты, начинает увеличиваться с увеличением высоты прибора. В 1914 г. немецкий ученый Кольгестер поднялся на аэростате на высоту до 9300 м и по мере подъема аэростата делал измерения электроскопом. Его измерения также показали, что до 1000 м ионизация убывает с высотой, а после 2000 м высоты начинает увеличиваться, при-

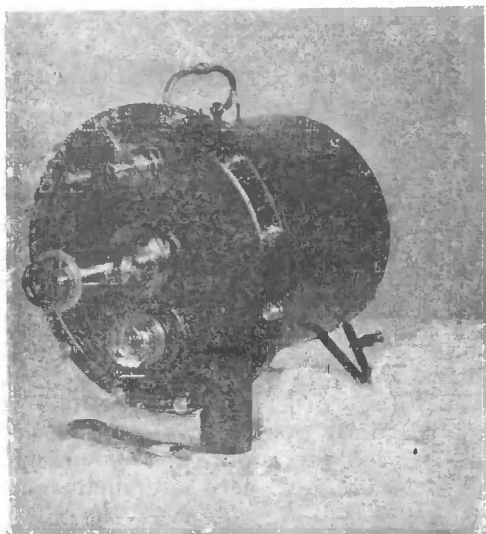
чем на высоте 9300 м она в двадцать раз больше, чем у поверхности земли.

Разразившаяся империалистическая война прервала эти работы, и они были возобновлены лишь после ее окончания. В Америке исследованием этого явления занялся известный физик Милликен. Он делал измерения на высоких горах, на высоте до 4600 м над ур. моря, в горных озерах, спуская электроскоп под воду и при помощи специально сконструированного электроскопа, скомбинированного с фотоаппаратом и прикрепленного к небольшому воздушному шару, свободно пущенному без аэронавта на высоту до 15 км. По мере поднятия шара вверх, фотоаппарат автоматически фотографировал положение нитей электроскопа, и, по полученному снимку, Милликен определил величину ионизации на различных высотах до 15 км включительно. Его измерения показали, что после 2 км высоты ионизация в приборе увеличивается, однако не так значительно, как это нашел Колгерстер. У Милликена получилась величина ионизации приблизительно в три раза меньшая, чем у Колгерстера. Из своих измерений Милликен пришел к заключению, что это увеличение ионизации с высотой вызвано особыми лучами, идущими из мирового пространства, аналогичными по своим свойствам  $\gamma$ -лучам радиоактивных веществ, только обладающими значительно большей проникающей способностью. Эти лучи он назвал космическими лучами. Проходя через атмосферный воздух, они частично им поглощаются и тем значительнее, чем более толстый слой атмосферы они проходят. Космические лучи более интенсивны на высоте, чем на поверхности земли, так как прежде чем дойти до земли они должны пройти через всю толщу атмосферы. Для того, чтобы количественно определить интенсивность ионизации, создаваемой в электроскопе космическими лучами, нужно точно определить все причины, вызывающие ионизацию в нем. Мы уже говорили, что  $\gamma$ -лучи радиоактивных веществ почвы вызывают в электроскопе ионизацию. Кроме них ионизация в электроскопе вызывается  $\alpha$ -и  $\beta$ -лучами радиоактивных веществ, находящихся в очень ма-

лых количествах в металле, из которого сделан сам электроскоп. Выбором особо чистого металла можно эту ионизацию сделать незначительной, но в полной мере от нее нельзя освободиться. Потерю заряда с колонки электроскопа вследствие этой ионизации, а также и вследствие несовершенства изоляции, называют остаточным током.

Наконец, четвертой причиной, вызывающей ионизацию в приборе, являются  $\gamma$ -лучи радиоактивных веществ, находящихся в атмосферном воздухе. Для того, чтобы правильно количественно определить ионизацию, создаваемую одними космическими лучами, нужно знать величину остаточного тока прибора и ставить измерения в таких условиях, чтобы исключалось действие на прибор  $\gamma$ -лучей почвы и атмосферы. Для исключения  $\gamma$ -лучей почвы нужно измерения делать либо над поверхностью воды, либо над поверхностью льда. В воде и в природном льду количество радиоактивных веществ почти в 1000 раз меньше, чем в почве и оно уже не влияет на прибор. Для исключения  $\gamma$ -лучей атмосферного воздуха нужно измерения делать либо под водой, либо прикрывать прибор металлическим панцирем, либо на большой высоте, где радиоактивных веществ в атмосфере в десятки раз меньше, чем у поверхности земли. Результаты многочисленных измерений показали, что ионизация от космических лучей на уровне моря оказывается равной 1.4 иона, т. е. в каждом куб. см газа, наполняющего электроскоп (при нормальном давлении) образуются в одну секунду 1.4 пар ионов. Ионизация от  $\gamma$ -лучей почвы в различных местах различна, обычно она лежит в пределах от 2 до 5 ионов см<sup>-3</sup> сек.<sup>-1</sup> а над более богатыми радиоактивными веществами, почвами и породами она еще больше. Ионизация от радиоактивных веществ, находящихся в атмосферном воздухе, непостоянна и колеблется от 0.0 до 0.2 ионов и с высотой пункта изменяется, быстро убывающая. Остаточный ток прибора определяется измерениями под водой, где на ионизацию в электроскопе действуют лишь космические лучи и излучение стенок прибора, а  $\gamma$ -лучи почвы и ат-

мосферы поглощены практически нацело водою. Чем глубже мы будем делать измерения вод водою, тем точнее сможем определить величину остаточного тока прибора.

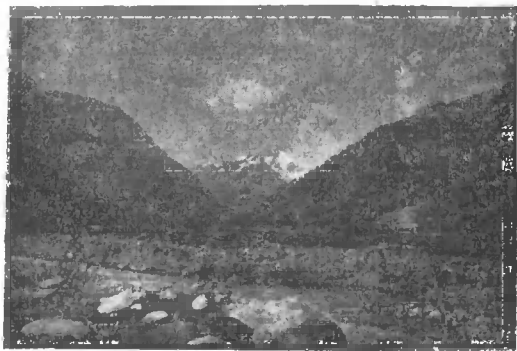


Фиг. 1. Внешний вид электроскопа Кольгерстера.

В отношении космических лучей нужно было бы разрешить следующие задачи: во-первых, установить их природу, определив, являются ли они действительно электромагнитными импульсами, как это думает Милликен, или же они представляют собою быстро летящие электроны, или какие-либо другие частицы; во-вторых, выяснить, где и в результате каких явлений они возникают, и, в третьих, изучить их физические свойства и их влияние на явления, происходящие на земле и во вселенной. Чтобы получить возможность подступо к решению этих основных задач, нужна было решить ряд небольших конкретных вопросов, доступных экспериментальному исследованию, к числу которых относится определение величины интенсивности космических лучей на различных высотах и изменения ее со временем, определение поглощения их в различных веществах и изучение их спектрального состава. Надо сказать, что до сего времени не только не разрешены основные задачи, но даже да-

леко не выяснены эти конкретные вопросы. Сначала мы остановимся на решении вопроса о величине интенсивности космических лучей на различных высотах. У нас в СССР эти работы велись при Главной геофизической обсерватории ее научным сотрудником А. Б. Вериго в течение 1928—31 гг. Измерения производились электроскопом Кольгерстера, специально предназначенным для измерения проникающих лучей, полученным из заграницы в конце 1927 г. Остаточный ток этого прибора был весьма мал, что содействовало его большей чувствительности.

Для измерения величины интенсивности космических лучей на различных высотах А. Б. Вериго организовал три экспедиции (1928, 1929 и 1930 гг.) на высочайшую в Европе горную вершину Эльбрус (Кавказ). Эльбрус представляет собою очень удобное место для намеченных работ, так как здесь с высоты 3000 м над ур. моря почти до самой его вершины простираются мощные ледники и фирновые поля, что весьма благоприятно для измерений: толстый слой их льда поглощает нацело все  $\gamma$ -лучи, идущие от горного массива, и таким образом исключается одна основная помеха при измерениях. Высота Эльбруса (5600 м) позволяла выполнить измере-



Фиг. 2. Баксанское ущелье в 13 км от Эльбруса.

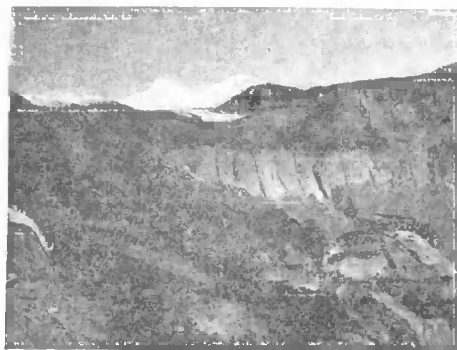
рения на 1000 м выше, чем это было сделано Миллекеном в Америке.

В 1930 г. мною было совершено третье восхождение на восточную вершину Эльбруса. Базой для восхождения служил ПриютОдиннадцати—группаскал,

Фиг. 3. Вид на горный хребет, снятый с кругозора Эльбруса в южном направлении. Сверху видны палатки лагеря автора.

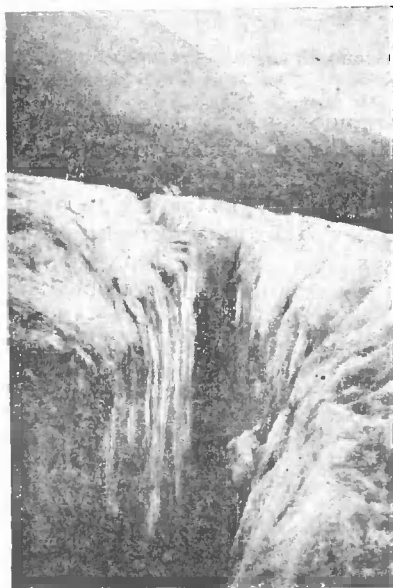


расположенных на поверхности ледника на высоте 4200 м н. у. моря. Выйдя отсюда 16/IX в 9 ч. веч. в сопровождении проводника, я стал подниматься к вер-



Фиг. 4. Вид на Эльбрус с кругозора.

шине. Было 12° мороза, дул свежий северный ветер. По дороге мой проводник отстал, вследствие чего мне пришлось



Фиг. 5. Трещина в леднике Малый Азау (высота над ур. моря 3500 м)

от Приюта Пастухова (небольшая каменная гряда на высоте 4900 м) идти одному. Через скалистый хребет прорвались густые тучи, и, заполнив долину Баксана, подымались уже до Приюта



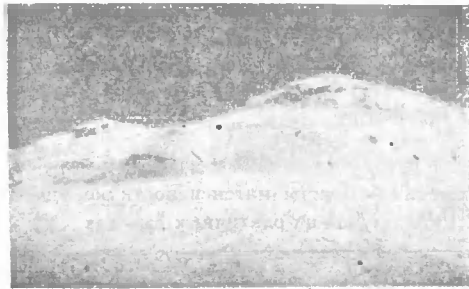
Одиннадцати, угрожая покрыть и вершину. Поэтому я решил идти не обычным обходным маршрутом через седловину, а по прямой линии к вершине, что давало возможность хорошо ориентироваться по компасу даже в тумане. Ночью ветер и мороз усилились, и к 3 ч. ночи ветер достиг такой силы, что идти дальше было невозможно. Путь лежал по очень крутой обледенелой поверхности, с которой был сдут весь снег. Я вырубил во льду две небольших ямки, а повыше их заколотил наклонно в лед ледоруб, и, сев на него верхом, поместил пятки ног (с кошками) в эти ямки и, скрестив руки над ледорубом, лежавшим вдоль груди, я оказался плотно прикрепленным ко льду, и ветер не мог меня сдуть.



Фиг. 6. Вид на вершину Эльбруса с Приюта Одиннадцати, скалы которого видны слева.

Около 6 часов проснулся от сильного холода ( $-20^{\circ}$ ). Ветер несколько ослаб, и я пошел вверх, чтобы согреться и через полтора часа подошел к скалам, образующим коронку вершины, состоящим из застывшей лавы, обледенелой с поверхности. До вершины оставалось всего метров сто, но перебраться через эти скалы было невозможно. Взошло солнце и я увидел, что спуститься обратно невозможно вследствие большой крутизны ледяного склона, на котором при спуске нельзя было бы сдерживать разгона своего тела. Поэтому нужно было во чтобы-то ни стало добраться до вершины. Повернув на запад, я стал пробираться к вершине, стараясь прорваться через нависшие над крутым ледяным склоном скалы. Понадобилось четыре

часа упорной работы, чтобы пройти путь в сто с небольшим метров и подняться вверх метров на 30. Преодолев скалы, я без труда дошел до вершины и, сде-



Фиг. 7. Вид на вершину Эльбруса с 5000 м над ур. моря.

лав здесь измерения, спустился сначала в седловину, а оттуда на Приют Одиннадцати (в 9 ч. веч.).

Измерения были сделаны над поверхностью льда (ледников) на четырех различных высотах на 3300 м, 3500 м, 4200 м и 5400 м н. у. моря. Попутно с определением интенсивности космических лучей определялось и содержание эманации радия в атмосферном воздухе (что при работах других авторов пока не делалось). Полученные нами величины интенсивности космических лучей на основании измерений в течение трех лет приведены в таблице I, где



Фиг. 8. Вид на западную вершину Эльбруса, снятый с восточной его вершины, площадка которой видна на переднем плане снимка.

в третьей колонке даны величины интенсивности, полученные Миллекемом при его измерениях в горах до высоты 4600 м над ур. моря и при полете шара-пилота (5400 м), и в четвертой — даны величины, полученные Кюдгерстером при

полетах на воздушном шаре. Величины интенсивности даны в количестве пар ионов, образующихся в воздухе электроскопа (при нормальном давлении) под действием космических лучей. Результаты альбрусских измерений весьма близко совпадают с результатами Милликена и значительно расходятся с результатами Кольгерстера.

Таблица I

Значения величины интенсивности космических лучей на различных высотах

Высота над ур. моря	По измерениям на Эльбрусе	По измерениям Милликена	По измерениям Кольгерстера
0	—	1.4	1.4
505	1.9	1.89	—
1700	2.8	2.89	—
3200	4.1	4.77	—
4200	5.1	5.92	9.7
5400	7.3	7.48	18.28

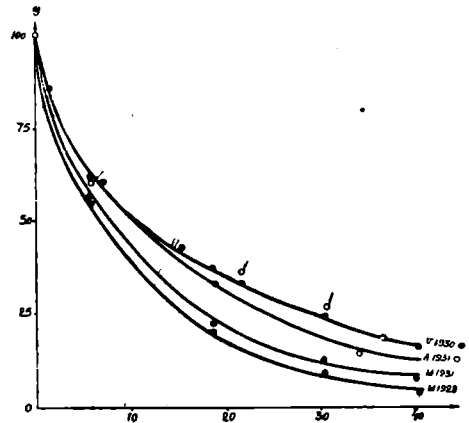
Вычисляя по альбрусским измерениям величину коэффициента поглощения космических лучей атмосферным воздухом, получаем не вполне одинаковые значения для различных слоев воздуха. Так, для слоя воздуха между 5400 м и 4200, над ур. моря, массовый коэффициент равен  $26 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$ , для слоя воздуха между 4200 м и 3300 м над ур. моря он равен  $24 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$  и между высотой 3300 м и уровнем моря —  $23 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$ . Это значит, что для верхнего из рассматриваемых слоев воздуха слой воздуха, эквивалентный по массе слою воды 1 см толщины, поглощает 0.26%, для среднего 0.24% и для нижнего 0.23% энергии космических лучей. Эти величины совпадают с результатами измерений Милликена и с результатами высокогорных измерений Кольгерстера, сделанных им на Юнгфрау в 1925 и 1926 г. на высоте до 3500 м над ур. моря. Измерения над колебаниями величины интенсивности космических лучей в различные часы дня делались Кольгерстером на Юнгфрау в 1925—1926 г. (3500 м над ур. моря). По его измерениям интенсив-

ность их на протяжении суток меняется до 15%, причем максимум соответствует кульминации некоторого участка млечного пути и созвездия Андромеды. Сделанные Милликоном аналогичные измерения в Америке в 1927 г. на высоте 4600 м над ур. моря этих колебаний не обнаруживали; точность его измерений равнялась 6%. Такие же измерения были сделаны автором этой статьи на Эльбрусе на высоте 4200 м над ур. моря в течение 30 часов, причем с точностью до 2% (от измеряемой величины интенсивности космических лучей) колебаний обнаружено не было. Отсутствие периодических колебаний величины интенсивности космических лучей, превышающих 1%, было также доказано работами Гофмана и Линдгольма (1928 г.) и рядом других исследователей. Эта независимость интенсивности от звездного и солнечного времени указывала на то, что космические лучи равномерно распространяются от всех участков небесного свода, и их источник равномерно распределен во всем мировом пространстве. Измерения Милликена, сделанные в различных пунктах при различных широтах и долготах, дали для величины интенсивности космических лучей на уровне моря одну и ту же величину  $1.4 \text{ иона см}^{-3} \text{ сек.}^{-1}$ .

Определение коэффициента поглощения космических лучей водой производилось иностранными исследователями при помощи подводных измерений, для чего электроскоп погружался на цепи или на тросе на определенную глубину и выдерживался там несколько часов. Сначала электроскоп заряжался, определялось положение его нитей, после чего он погружался, а затем, после его извлечения из воды опять определялось положение нитей. По разности отсчетов до и после погружения электроскопа вычислялась интенсивность ионизации в нем за время пребывания в воде. По значению интенсивностей космических лучей, определенных на разных глубинах, вычислялся коэффициент поглощения соответствующего слоя воды. Такого рода измерения в течение нескольких лет велись в Северной и Южной Америке Милликоном в воде горных озер. Аналогичные работы выполнялись и в Ев-

ропе, и у нас в СССР были сделаны такие измерения на Онежском озере Мысовским и Тувимом (1925 г.) Описанная методика, по нашему мнению, является ненадежной и результаты ее сомнительными, так как при погружении и при вынимании из воды электроскоп подвергается толчкам и тряске и действию переменной температуры, что по нашим наблюдениям уменьшает точность результатов измерения. Поэтому мы решили применить для таких измерений более надежный метод, воспользовавшись для своих измерений подводной лодкой. Эти измерения были нами сделаны в Финском заливе летом 1929 г. и 1930 г. Электроскоп устанавливался на столе в каюте подводной лодки, и через каждые пять минут определялось и записывалось положение его нитей. Эти измерения делались как при надводном положении лодки, так и на различных глубинах. Для удержания постоянной глубины лодка шла самым тихим ходом под водой на электромоторах, причем никакого механического воздействия на нити не наблюдалось, так как не было никаких толчков; температура воздуха в лодке поддерживалась постоянной. Сравнивая условия работы на подводной лодке на глубине 10 м и глубже с условиями работы в лаборатории, где нельзя избежать толчков и колебаний стен здания от уличного движения, приходится, пожалуй, признать первые более благоприятными для получения надежных результатов. Нами было сделано свыше 300 отчетов на восьми различных глубинах до 40 м включительно. На каждой глубине лодка находилась по полчаса, два часа, причем для каждой глубины делались измерения по нескольку раз. Убывание скорости движения нитей с увеличением глубины было очень заметно. Так, на уровне моря нити сближались со скоростью около девяти делений в один час, на глубине 6 м — около шести с половиной делений, а на глубине 40 м — четырех делений в один час. При этих измерениях потерю электрического заряда нитей, обуславливающую движение нитей, вызвало два фактора, во-первых, действие космических лучей и, во вторых, остаточный

ток прибора. Действие гамма-лучей радиоактивных веществ воды ничтожно, так как в ней количество радиоактивных веществ в сотни раз меньше, чем в горных породах, и действие их гамма-лучей на прибор лежит за пределами его чувствительности. Измерения наши показали, что в пределах первых шести метров глубины коэффициент уменьшается с глубиной очень значительно, а затем очень медленно. Поэтому из



Фиг. 9. Графическое изображение результатов подводных измерений Милликена в 1928 и 1931 гг. (кривые, обозначенные буквой М), измерений Регенера в 1931 г. при помощи счетчика Гейгера-Мюллера (кривая А) и измерений автора 1930 г. (кривая в). Кружки, обозначенные стрелками, представляют собой результаты измерений автора в 1929 г. По оси абсцисс отложена глубина пункта измерения (от ур. моря), а по оси ординат отложена величина интенсивности космических лучей в  $\frac{0}{100}\%$  от ее значения на ур. моря.

измерений на глубине между 20 и 40 м остаточный ток прибора был определен с большою точностью. Благодаря этому можно было получить и довольно точные значения величины интенсивности космических лучей на различных глубинах. По нашим данным интенсивность их на глубине 20 м примерно в два раза, а на глубине около 40 м в четыре раза больше, чем по измерениям Милликена (1928 г.). По сравнению с измерениями Мысовского (1925 г.) найденная нами величина интенсивности оказалась на глубине 6 м в четыре раза, а на глубине 10 м в двенадцать раз большей. Очень значительное расхождение обнаружилось и при сравнении результатов его изме-

рений с результатами иностранных европейских исследователей. Столь значительное расхождение побудило нас повторить свои измерения на подводной лодке и в 1930 г. Результаты измерений 1930 г. полностью подтвердили правильность измерений 1929 г. (опубликованы в № 4 „Известий Главн. геофиз. обсерв. за 1929 г.“). В таблице II-й приведены результаты наших измерений и результаты иностранных исследователей. Коэффициенты поглощения космических лучей водою, вычисленные на основании наших измерений, оказались значительно меньшими, чем у остальных исследователей.

В таблице III-й даны значения коэффициентов поглощения (показывающих, какая доля энергии космических лучей поглощается слоем воды в 1 см) по измерениям различных исследователей. По

нашим данным в слое воды от уровня моря до 6 м глубины величина коэффициента поглощения испытывает резкое уменьшение, после чего с глубиной уменьшается незначительно. Это указывало на то, что космические лучи неоднородны и состоят из нескольких групп лучей, что уже было обнаружено и раньше другими исследователями. Сопоставление эльбрусских измерений с измерениями на подводной лодке позволило нам установить два основных компонента космических лучей: жесткий компонент, представляющий собою лучи, обладающие очень большой проникающей способностью, и мягкий компонент значительно меньшей проникающей способности. Жесткий компонент поглощается вдвое, проходя слой воды в 25 м, а мягкий — в слое воды в  $1\frac{1}{2}$  м. В то время как

Таблица II

Глубина в метрах	Ионизация в электрооскопе от космических лучей, выраженная в количестве пар ионов, образующихся в одну секунду в одном см <sup>3</sup> по измерениям А. Б. Вериго 1929—1930 г.	Величина интенсивности космических лучей в процентах ее значения на уровне моря			
		По измерен. А. Б. Вериго	По измерен. Милликена		По измерен. Регенера
		1929—1930 г.	1928 г.	1931 г.	1931 г.
Уров. моря	1.45 ионов см <sup>3</sup> сек <sup>-1</sup>	100	100	100	100
1.1	1.24 " " "	86	—	—	—
5.93	0.89 " " "	62	55	60	64
15.13	0.63 " " "	43	—	—	—
18.18	0.54 " " "	37	20	22	32
21.23	0.48 " " "	33	—	—	—
30.38	0.36 " " "	25	9	13	—
36.48	0.28 " " "	19	—	—	13.5
40.14	0.24 " " "	17	4	8	—

Таблица III

Значения коэффициента поглощения космических лучей водою на различных глубинах

Глубина в метрах	По измерениям А. Б. Вериго на подводной лодке 1929—1930 г.	По измерениям Милликена		По измерениям Регенера
		1928 г.	1931 г.	1931 г.
0—6	$6.3 \times 10^{-4}$ см <sup>-1</sup>	$8.0 \times 10^{-4}$ см <sup>-1</sup>	$6.4 \times 10^{-4}$ см <sup>-1</sup>	$6.0 \times 10^{-4}$ см <sup>-1</sup>
6—21	2.6 "	6.0 "	5.0 "	2.9 "
21—30	2.5 "	5.0 "	3.8 "	2.8 "
30—40	2.3 "	5.0 "	2.8 "	— "
40	—	—	—	2.0 "

мягкие лучи, проходя через атмосферный воздух, поглощаются им почти нацело, и только около 1% их энергии доходит до поверхности земли, жесткие лучи поглощаются атмосферой лишь на 25%, а остальная их часть проникает в почву и в водную поверхность нашей земли на глубину до 200 м. Быстрое уменьшение величины коэффициента поглощения космических лучей в поверхностном слое воды (или другого поглотителя) объясняется тем, что в этом слое окончательно поглощается последний остаток мягких лучей, а после этого остаются жесткие лучи. За последние годы техника изготовления электроскопов значительно усовершенствовалась, в результате чего чувствительность и точность их значительно повысилась. Особо большое увеличение чувствительности приборов было получено вследствие применения сжатого воздуха до нескольких десятков атмосфер давления. Ионизация газа от космических лучей (и от гамма-лучей радиоактивных веществ) растет с давлением, поэтому чувствительность приборов повысилась в десятки раз. Применяя такой электроскоп в своей работе, опубликованной в 1931 г. (*Phys. Rev.*, 1931, 235), Милликен получил для величины ионизации значения, отличающиеся от своих прежних измерений и приближающиеся к результатам нашим; соответственно этому и значения коэффициентов поглощения космических лучей водою оказались теперь значительно (почти в два раза) меньшими, чем при предыдущих его работах. В 1931 г. была опубликована работа Регенера (*Natur*, 1931, февраль), определявшего интенсивность космических лучей на различных глубинах под водою при помощи счетчика Гайгера-Мюллера. Весь агрегат приборов был установлен под водою на определенной глубине, и при помощи фоторегистрации записывались отдельные импульсы космических лучей, обнаруживаемые счетчиком. Результаты этих изменений совпали с результатами наших подводных измерений в пределах экспериментальных ошибок. В таблицах II и III приведены результаты измерений как Милликена так и Регенера, опубликованные в 1931 г. Этими рабо-

тами было ликвидировано противоречие между результатами наших измерений и предшествовавших работ иностранных исследований, и подтверждена правильность наших работ. Свои измерения Регенер довел до глубины свыше 200 м, причем и на этой глубине еще обнаруживался остаток космических лучей, коэффициент поглощения которого был равен  $2 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$  (т. е. слой воды в 1 м поглощал 2% энергии космических лучей). На основании своих измерений Регенер различает в составе космических лучей три компонента, коэффициенты поглощения в воде которых равны  $21 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$ ,  $7 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$  и  $2 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$ .

Измерения поглощения космических лучей металлами, сделанные иностранными исследователями, не дали пока совпадающих результатов. Это расхождение в получаемых ими результатах по нашему мнению следует объяснить тем, что для поглощения употреблялись сравнительно тонкие слои металла, и не учитывался неоднородный состав космических лучей. По нашим вычислениям для получения правильных результатов нужно для исследования поглощения космических лучей употреблять очень большие массы металла, вес которых исчисляется многими десятками тысяч пудов. Принимая во внимание, что сделать специальную установку из такого большого количества металла затруднительно и дорого, мы решили воспользоваться для измерений броневыми прикрытиями броненосца. Измерения были выполнены нами в начале 1930 г. на одном из крупнейших наших линейных кораблей. Измерения делались внутри орудийной башни под броневыми прикрытиями и внутри канала ствола крупнокалиберного орудия. При этих измерениях для поглощения космических лучей служили броневые прикрытия орудийной башни и толстые стенки ствола орудия.

Каждая серия измерений состояла из трех измерений: первое делалось на открытом воздухе на площадке башни, второе — внутри башни под броней (образующей крышу башни) и третье — внутри ствола орудия. Таким образом, определялось поглощение космических лучей в броневой плите крыши башни,

а затем в стенке ствола орудия. Эти измерения показали, что в стали, как и в воде, коэффициент поглощения космических лучей убывает с увеличением толщины поглощающего слоя. При этом коэффициенты поглощения как стали, так и воды, вычисленные для слоев одинаковой массы, совпадают с точностью до экспериментальных ошибок (10%). Для дальнейшего уточнения определения коэффициентов поглощения космических лучей металлами нужно применять еще большие поглощающие массы, чем это было сделано в нашей работе. Необходимо точность этих измерений довести до 1—2%, что позволит нам сделать ряд выводов о свойствах, а отчасти и природе космических лучей. В течение последних лет за границей для исследования космических лучей стали применять счетчик Гейгера-Мюллера. К сожалению, объем статьи не позволяет нам подробнее остановиться на описании этого прибора, представляющего собою небольшую цилиндрическую камеру, внутри которой натянута на изоляторах тонкая проволока, соединенная с электрометром. Давление воздуха в этой камере понижается при помощи насоса до нескольких десятков миллиметров ртутного столба, а стенкам камеры сообщается электрический потенциал около 2000 вольт. В таком состоянии счетчик реагирует на каждый импульс гамма-лучей и космических лучей мгновенным разрядом, вызванным ионизацией от попавшего в счетчик импульса гамма- или космических лучей. Этот разряд происходит вследствие того, что образовавшиеся от импульса ионы, хотя они и очень немногочисленны, действием электрического поля настолько ускоряют свое движение, что сами ионизируют газ в камере, в результате этого значительный электрический разряд со стенки камеры попадает на проволоку и от нее на электрометр и вызывает отброс его нити, фотографируемый на движущейся фото-ленте. Записывая одновременно отбросы электрометра от двух счетчиков, было обнаружено, что гамма-лучи радиоактивных веществ не вызывают одновременных отбросов, в то время как импульсы космических лучей вызывают одновре-

менный разряд в обоих счетчиках, и таким образом они могут быть отличены от импульсов гамма-лучей. При помощи таких счетчиков сейчас за границей ведутся работы по исследованию природы космических лучей. Эти работы пока еще не привели к окончательным результатам. Полученный до сего времени материал говорит скорее в пользу того, что космические лучи представляют собою электромагнитные импульсы, распространяющиеся через пространство, а не быстро летящие электроны, так как последние должны были бы отклоняться сильными магнитными полями, применявшимися при работах со счетчиками, чего обнаружено не было. Измерения Миллекена, сделанные вблизи магнитного полюса земли, тоже не обнаружили заметного изменения интенсивности космических лучей, чего следовало бы ожидать, если бы это были быстро летящие электроны. Исходя из количества импульсов космических лучей, попадающих в секунду на каждый кв. см поверхности атмосферы и земли, и зная заряд электрона и электростатическую емкость земли, легко вычислить, что в случае электронной природы космических лучей наша земля должна была бы в течение короткого времени зарядиться настолько сильно отрицательным электричеством, что она стала бы отталкивать летящие к ней электроны, на самом же деле мы этого не наблюдаем. Относительно явлений, вызывающих возникновение космических лучей, Миллекен высказал предположение, что они возникают в мировом пространстве при процессах образования атомов элементов из протонов (ядер атома водорода), причем избыток массы нескольких протонов над массой образующего атома переходит в эквивалентное количество энергии в форме кванта энергии космических лучей. По мнению Миллекена космические лучи состоят из четырех различных компонентов, которым соответствует выделение энергии в форме электромагнитных импульсов при образовании из протонов ядер атомов гелия, алюминия, кремния и железа. Принимая во внимание, что наши знания о спектральном составе космических лучей очень неточны, приходится считать эти сообра-

жения Милликена гипотетическими. Если космические лучи представляют собою электромагнитные импульсы, распространяющиеся через пространство (со скоростью света), то им должна соответствовать определенная длина волны и частота колебания, причем такие величины непосредственно не могут быть изменены. Для гамма-лучей радиоактивных веществ длина волны может быть вычислена по значению коэффициента их поглощения по формуле Кляина и Нишина. Применение этой формулы для жесткого компонента космических лучей по вычислениям Регенера дает для их длины волны  $\lambda = 0,63 \cdot 10^{-13}$  см и для частоты  $\nu = 5 \cdot 10^{23}$  колебаний в секунду. Известно, что для обычных световых волн длина волны имеет величину порядка  $3 \cdot 10^{-5}$  см и частота  $10^{15}$  колебаний в секунду. Квант энергии лучистой энергии равен произведению квантовой постоянной  $h = 6,55 \cdot 10^{-27}$  (эрг. сек.) на частоту колебания. Для жесткого компонента космических лучей находим таким образом энергию кванта их равной  $3,3 \cdot 10^{-3}$  эрга. Для возникновения столь мощных квантов энергии необходимо электрическое поле в один миллиард вольт. Для сравнения укажем, что квант энергии жестких гамма-лучей радиоактивных веществ обладает энергией  $4 \cdot 10^{-6}$  эргов, что соответствует электрическому полю в два с половиной миллиона вольт, а квант энергии световых лучей имеет величину порядка  $6 \cdot 10^{-12}$  эрга, а соответствующее его возбуждению электрическое поле равно нескольким вольтам.

Известно, что гамма-лучи радиоактивных веществ, проходя через различные вещества, вызывают образование из атомов их вторичных лучей. Такое же явление можно было по аналогии ожидать и для космических лучей. Производившиеся до сего времени исследования дают некоторые указания на существование этого вторичного излучения. Однако, полученные данные пока недостаточны для выяснения этого явления, чрезвычайно важного для понимания природы и действия космических лучей.

Относительно действия космических лучей на явления, происходящие в природе, пока еще ничего определенного

не известно, кроме их свойства ионизовать газ. Полученный нами экспериментальный материал и сопоставление его с результатами иностранных исследователей привело нас к гипотезе о возможном действии космических лучей на внутриатомные процессы. Количественное совпадение (в пределах экспериментальных ошибок) убывания величины интенсивности космических лучей с увеличением глубины, определенное нами на подводной лодке с убыванием числа их импульсов, определенного подводными измерениями проф. Регенером при помощи счетчика Гайгера-Мюллера (1931 г.), указывают на то, что кванты их энергии либо поглощаются нацело, либо проходят через поглотитель не измеренными. Таким образом поглощающим атомом принимается сразу вся порция энергии одного кванта космических лучей. Поглощение этой энергии может производиться либо электронами, вращающимися вокруг ядра, либо в самом ядре атома. Известно, что поглощение квантов энергии рентгеновских лучей и гамма-лучей радиоактивных веществ производится этими внешними электронами.

В отношении жестких гамма-лучей есть экспериментальные указания на то, что часть квантов их энергии поглощается не этими внеядерными электронами, а чем-то другим, возможно, что и ядром (Meitner und Hupfeld. 1921 Zeitschr. f. Phys., Bd. 67, S. 147). По нашему мнению кванты энергии космических лучей поглощаются внутри самого ядра, а не внешними электронами. В пользу этого предположения говорят следующие соображения. Во-первых, квант энергии их во много раз превосходит энергию, необходимую на вышибание из атома внеядерного электрона, и поэтому при таком вышибании должна была поглощаться лишь малая доля энергии одного кванта, что противоречит высказанному утверждению о поглощении атомом сразу всей порции энергии кванта. Во-вторых, при поглощении квантов энергии внеядерными электронами, массовый коэффициент поглощения различных элементов должен быть различным, так, для стали

в этом случае массовый коэффициент поглощения должен быть на 12% меньше, чем для воды, однако, по нашим измерениям, как уже говорилось, этого отличия обнаружено не было, что говорит в пользу того, что поглощение квантов энергии космических лучей происходит внутри ядер атомов.

Исходя из положения, что квант энергии космических лучей поглощается сразу полностью где-то внутри атома поглотителя можно по коэффициенту их поглощения вычислить величину поперечника той области, где происходит его поглощение. Принимая для жесткого компонента космических лучей коэффициент поглощения водю равным  $2 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-1}$  (что дает средний пробег кванта до поглощения равным  $5 \cdot 10^3 \text{ см}$ ), считая, что поглощение обусловлено атомами кислорода (более тяжелыми по сравнению с водородом), и исходя из густоты их распределения (вычисленной по числу Лошмидта), находим, что поперечник области, в которой происходит поглощение кванта энергии космических лучей (считая квант за математическую точку), равен  $7 \cdot 10^{-14} \text{ см}$ . Если же учесть участие в поглощении атомов водорода (пропорциональное их массе), то этот поперечник нужно принять равным  $6 \cdot 10^{-14} \text{ см}$ . Если кванту космических лучей приписывать некоторый поперечник, то эта величина должна быть еще меньшей, так как она представляет собою сумму поперечников области поглощения и самого кванта. Таким образом область поглощения квантов космических лучей оказывается по этим вычислениям значительно меньшей размеров самого ядра (поперечник которого имеет величину порядка  $10^{-12} \text{ см}$ ) и, следовательно, поглощение должно происходить внутри ядра.

Современная физика доказала возможность перехода материи в энергию и энергии в материю, установив математические соотношения между количествами как материи, так и энергии, переходящих друг в друга. Так  $m$  г материи при полном переходе в энергию дают  $mc^2$  эргов энергии ( $c$  — величина скорости распространения света в пустоте, равная  $3 \cdot 10^{10} \text{ см сек}^{-1}$ ). Считая величину энергии кванта космических лучей равной

$3,3 \cdot 10^{-3}$  эрга, находим вычислением, что масса, в которую он должен обратиться при поглощении равна  $3,7 \cdot 10^{-24} \text{ г}$ , т. е. величину, почти в три раза превосходящую массу протона (или атома водорода). Если предположить, что эта энергия, поглощаясь ядром, в нем остается, то тогда ядро должно увеличить свою массу, благодаря чему вес атома должен увеличиться на несколько единиц и должен возникнуть атом более тяжелого элемента. Таким образом, под действием космических лучей может происходить образование тяжелых элементов из легких. По данным работ Гайгера, Боте, Кологерстера и др. исследователей через каждый кв. см поверхности в мировом пространстве в секунду проходят несколько квантов энергии космических лучей. Таким образом, на нашу землю в секунду попадает около  $3 \cdot 10^{19}$  квантов их энергии, а в год примерно  $10^{27}$  квантов. Их энергия, оставаясь в ядрах атомов, должна дать годичный прирост массы земли равный примерно 1 кг. Это слишком малый прирост массы, чтобы играть роль в геохимических и физических явлениях, происходящих на земле. Рассматривая возможное действие космических лучей (в смысле образования тяжелых элементов из легких) на вещество, находящееся в состоянии большого разряжения (что имеет место в космических туманностях) и заполняющее большой объем, находим, что здесь действие их должно быть очень значительным, т. к. через огромную поверхность, ограничивающую туманность, проходит громадное количество квант-космических лучей. Вычисления наши показывают, что в этих условиях темп нарастания тяжелых элементов близок к тому, что нам дает астрономия для времени роста туманностей.

Мы видим из вышеизложенного, что наши знания в области исследования космических лучей пока очень незначительны, и на основании их еще не могут быть разрешены основные вопросы о природе, возникновении и действии космических лучей. Однако, мы уже определенно знаем, что космические лучи являются самым грандиозным из всех известных нам явлений в области



электромагнитных процессов, происходящих в природе, и нет сомнения в том, что расширение наших знаний относительно космических лучей сыграет гро-

мадную роль в понимании внутриатомных явлений и процессов, происходящих в мировом пространстве.<sup>1</sup>

## Строение Большой Вселенной

М. С. Эйгенсон

§ 1. Вопрос о структуре мироздания является глубочайшей проблемой науки, притом столь же древней, как и сама наука. Он по разному ставился в различные исторические эпохи. По разному он и решался.

Если в эпоху Возрождения, в эпоху великой научной революции, известной под названием коперниканства, спор шел о месте Земли в планетной системе, а звезды оставались в тени научной битвы, то XVIII и XIX вв, когда родилась звездная астрономия, поставили уже вопрос о строении звездной вселенной и о месте солнечной системы в ней.

Итак, сперва была выяснена структура солнечной системы и лишь потом она была сопоставлена с звездами, телами, как оказалось, вполне равноправными с нашей собственной звездой — Солнцем. Напомним, что солнечная система оказалась устроенной довольно сложно; вокруг центрального тела — желтой, темной „карликовой“<sup>1</sup> звезды — Солнца — по почти круговым путям движутся в одну и ту же сторону 9 больших планет (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон<sup>2</sup>) и более 2000 малых.

Вокруг шести из больших планет обращаются их спутники, всего числом 27.

Кроме больших и малых планет и спутников, в солнечную систему входят также периодические кометы и метеорные рои.

Сопоставление нашей звезды — Солнца — с звездами показало, что Солнце весьма типичная звезда, а именно звезда не очень массивная, не очень яркая, сравнительно небольших размеров и средней температуры (поверхности). Солнце (а с ним и вся солнечная система) оказалось не неподвижным в пространстве как и все звезды. Солнце движется относительно центра тяжести звездной системы, в которую оно входит равноправным сочленом. Его скорость оказалась около 19 км в секунду, что опять таки близко к средней из звездных скоростей.

§ 2. Когда оказалось таким образом, что Земля не стоит в центре солнечной системы (и всей вселенной), то же оказалось и в отношении Солнца, По господствующим теперь взглядам Солнце, хотя и близко к центру нашей звездной системы, однако не находится в нем.

Впрочем, даже его нахождение в этом центре мало что дало бы, так как сейчас более или менее установлено, что динамика звездной системы обусловлена не каким-нибудь гигантским телом, играющим по отношению к звездной системе роль такого же гегемона, какая суждена Солнцу в его системе, а есть следствие совокупного гравитационного действия огромного количества светил (звезд), более или менее однородных по массе и образующих своей совокупностью нашу звездную систему.

<sup>1</sup> Звезды распадаются на 2 обширных класса: звезд — гигантов, огромных по размерам и крайне разреженных и звезд — карликов, малых по объему и сравнительно плотных.

<sup>2</sup> Плутон открыт лишь в 1930 г.

<sup>1</sup> Работы автора по исследованию космических лучей опубликованы в Изв. Гл. геофизич. обсерв., 1929, №№ 1 и 4; 1930, №№ 1, 3 и 4; 1931, № 3—4.

Хотя уже более столетия разрабатываются проблемы структуры и механики звездной вселенной, эта проблема, однако, далека еще от более или менее полного решения.

Выяснены пока только самые общие черты сложной и запутанной структуры звездной системы. При этом часто эти черты только описаны, а не объяснены. В самых беглых штрихах дело обстоит так. Из статистических подсчетов звезд оказалось, что явление Млечного Пути имеет причину в том, что наша звездная система вытянута, примерно, в плоскости того небесного круга, который проходит через эту светящуюся бесчисленными слабыми звездами область неба — Млечный Путь. Поэтому и вся система звезд получила название системы Млечного Пути или Галактики.

Точные размеры ее сейчас указать трудно, так как звезды неопределенно убывают в числе от центра системы к ее краям. Примерно на расстоянии в 30 000 световых лет<sup>1</sup> число звезд в 1 объема делается уже в 100 раз меньше, чем в центре галактической системы.

Галактическая система имеет эллипсоидальную форму, причем меньшая ось этого эллипсоида, примерно, в 5 раз меньше большей оси его.

Общее число звезд, входящих в нашу звездную систему, по современным оценкам Сирса (Sears) и Ван-Райна (Van Rhijn) составляет 30 миллиардов.

Описанная только что черновыми набросками схема структуры системы Млечного Пути является, конечно, весьма неполной и грубой.

В нашу систему, кроме звезд, входят также газовые туманности, а также и массы темной материи.

Звезды в некоторых местах нашей звездной системы локально или динамически связаны в некоторые физические системы звезд — звездные скопления.

Эти местные неоднородности в структуре вселенной имеют, повидимому, очень большой космологический смысл, являясь весьма важным свойством космической материи разбиваться на различного рода ассоциации космических тел, большей или меньшей степени слож-

ности. Именно, оказалось, прежде всего, что существует сотня или две звездных куч, пространственно близких друг к другу и часто находящихся в некоторых систематических движениях, общих для всех звезд данной кучи (так называемые движущиеся скопления).

Далее, структура той светящейся полосы, которая называется Млечным Путем, так же, как показал Стратонов, неоднородна и состоит из ряда звездных пластов (облаков).

Наконец, близкие к Солнцу центральные части звездной системы по взглядам некоторых астрономов составляют некоторую самостоятельную часть звездной системы, образуя так называемую местную („локальную“) систему звезд.

Звездные движения в нашей звездной вселенной происходят не хаотически, а как показал Каптейн (Kapteyn), они имеют систематический характер (так называемые потоки звезд или эллипсоидальный закон звездных скоростей). Теоретическое объяснение систематического движения звезд, повидимому, получено в последнее время в открытом Оортом (Oort) и Линдбладом (Lindblad) явлении вращения нашей Галактики, хотя как вращение Галактики, так и другие явления далеко еще пока не увязаны друг с другом в единую стройную картину строения и движения звездной системы Млечного Пути.

§ 3. XX век внес новое качество в развитие наших знаний о строении вселенной. „Границы“ вселенной, т. е. область ее, охваченная нашим познанием, неизмеримо расширилась.

Если XIX век был веком звездной астрономии, то XX век может быть будет в истории назван веком Галактик, т. е. звездных систем, подобных нашей галактической системе.

Если в области „Малой вселенной“, т. е. звездной системы Млечного Пути, мы, при определении структуры системы звезд, широко пользовались статистическими методами и в меньшей степени прямыми<sup>1</sup> определениями звездных расстояний, то в проблеме строения край-

<sup>1</sup> Т. е. оценками расстояний индивидуальных звезд в отличие от статистических расстояний некоторых совокупностей звезд.

<sup>1</sup> Световой год = 9.5 · 10<sup>17</sup> см

них частей Млечного Пути, где эти подсчеты уже не являются больше самостоятельным орудием, на сцену снова выступили прямые методы определения расстояний до звезд и, именно, в новейшей их форме фотометрических методов.

Идея фотометрических методов определения расстояний звезд заключается в том простом обстоятельстве, что видимая яркость звезды есть, очевидно, результат двух причин: ее истинной яркости<sup>1</sup> и ее расстояния от наблюдателя. Следовательно, зная из наблюдения видимую яркость звезды, мы смогли бы, зная мы каким-либо способом ее истинную яркость, найти и расстояние звезды от нас.

Физика звезд сделала в настоящее время такие значительные успехи, что мы можем часто узнать истинную яркость звезды. Она определяется либо из сравнения интенсивностей некоторых линий спектра звезды с другими линиями того же спектра (так называемые спектроскопические параллаксы<sup>2</sup> звезд), либо же известно из других источников, что абсолютная величина звезды такова именно, как это имеет место для некоторых звезд — гигантов, в особенности для тех, из них, которые, как это часто на небе, меняют свою яркость. Так, в частности, у переменных звезд типа  $\delta$  *Serpentis* существует определенное соотношение, открытое Ливитт (*Miss Leavitt*), между длиной периода и абсолютной (истинной) яркостью Цфеиды, из которого, по определенной из наблюдений длине периода, можно получить абсолютную величину, а вслед затем, зная видимую величину, и расстояние (фотометрический параллакс) Цфеиды.

Существуют и другие аналогичные только что описанному и все в основе своей фотометрические методы определений расстояний, являющиеся в своей совокупности могущественнейшим орудием современной структурной астрономии.

<sup>1</sup> Напр., той, которую она имела бы на данном, вполне определенном расстоянии от наблюдателя; за последнее принято расстояние в 32.5 световых года.

<sup>2</sup> Параллакс есть величина обратно-пропорциональная расстоянию звезды. Зная ее, мы определим и расстояние.

Однако, для применения этих теоретических и наблюдательских методов необходимы соответствующие инструментальные средства.

Дело в том, что границы Млечного Пути и, в особенности, области, лежащие вне их, уже настолько удалены от нас, что представляются весьма слабо светящимися.

Следовательно, чтобы иметь с ними дело, нужно, во-первых, собрать в глаз наблюдателя или на фотографическую пластинку, заменяющую теперь 'глаз, как можно больше света, во-вторых, максимально увеличить, если это необходимо по условиям задачи, масштаб, в котором явление воспринимается, так как отдаленность его понижает не только яркость предмета, но и его видимые размеры.

Чтобы разрешить первую задачу — нужно построить максимально светосильные трубы.<sup>1</sup> Вторая задача требует максимально длинных труб — труб с большим фокусным расстоянием.

Комбинация обоих условий требует строить трубы и с большим поперечником отверстия, и достаточно длинно-фокусные.

Такие трубы действительно выстроены и строятся в настоящее время. Это, главным образом, гигантские зеркальные телескопы — рефлекторы. Рефлектор, в отличие от рефрактора, преломляющего телескопа, обладает зеркалом вместо линзы.

В то время как в середине и конце прошлого XIX века рефракторы почти было вытеснили из астрономической практики рефлекторы, сейчас наблюдается обратная картина.

Причин здесь несколько, но они все сводятся к тому, что зеркало обладает перед линзой рядом преимуществ, возрастающих в сильной степени с ростом величины отверстия трубы.

Отливка оптически совершенного диска для приготовления из него затем линзы является трудным делом. Кроме того, линзы поглощают много света, огромный их вес утяжеляет конструкцию, удорожая таким образом стоимость

<sup>1</sup> Светосила пропорциональна квадрату отверстия, деленному на квадрат главного фокусного расстояния объектива (зеркала) трубы.

телескопа, и, наконец, они страдают хроматизмом.<sup>1</sup> Всех этих недостатков нет у зеркал, почему большие обсерватории в Сев. Америке, стране астрономически ведущей, предпочли постройку больших зеркальных телескопов.

Сейчас в Северной Америке 3 таких гигантских рефлектора: 60-дюймовый<sup>2</sup> и 100-дюймовый в Соединенных Штатах на обсерватории в Маунт-Уильзон и 72-дюймовый на Государственной обсерватории Канады в Оттаве. Кроме того, там сооружается сейчас гигантское 5-метровое (200 дм) зеркало, величайшее в мире.

В СССР недавно поставлено подобное зеркало (40 дм в поперечнике) на Симеизской обсерватории в Крыму<sup>3</sup>, и сейчас выпускается первый рефлектор, сделанный из советских материалов на советских заводах нашими силами (в 13 дм отверстием); за ним должны последовать и другие, уже большие инструменты.

Этот могучий рост астрономической техники индустриализирует астрономию, превращая каждую обсерваторию в подобие завода по грандиозности и сложности научного инвентаря, разделению и квалификации научного труда.

С другой стороны, на этой инструментальной базе выросли те методы, которые дали возможность чрезвычайно значительно продвинуть наши познания о структуре вселенной.

Перейдем к изложению последних.

§ 4. Основными работами в познании отношения нашей „Малой Вселенной“ Млечного Пути к „Большой Вселенной“ — системе Галактик — явились работы, посвященные определениям расстояний до так называемых шаровых звездных куч, с одной стороны, и спиральных туманностей, с другой.

Первые выяснили, что кроме той части системы Млечного Пути, которую мы очертили в § 1, существует еще другая, внешняя часть его, на много

превышающая по своим размерам первую часть, и которая определяется, в основном, расположением в пространстве тесно связанных с нашей Галактикой — системой шаровых звездных куч. Этих куч не более 100. Каждая из них содержит большое число чрезвычайно близких друг к другу звезд. Они отстоят от нас на разных расстояниях. Вся совокупность их образует некоторый локально ограниченный слой с большим диаметром порядка 300 000 световых лет.

Интересно отметить, что шаровые звездные кучи образуют переходную область от нашей галактической системы к Большой Вселенной Галактик.

С одной стороны, как показал недавно Брюггенкат (P. ten Bruggenkate), на расстояниях порядка расстояний этих звездных куч наблюдаются и звезды, перемешанные пространственно с ними. С другой стороны, наиболее отдаленные шаровые кучи, как показал Шапли (H. Shapley), находятся на расстояниях ближайших вне-галактических туманностей.

Шаровые кучи, помимо своего значения для познания структуры системы Млечного Пути, сыграли ту важную роль, что на них астрономы научились определять расстояния самых далеких объектов.

Эти методы были сейчас же применены для изучения внешних нашей системе Галактик и дали результаты огромной важности для нашего научного проникновения в структуру и динамику космоса.

Основным завоеванием последнего десятилетия (1920—1930) именно и являлось установление принципиального различия между нашей звездной вселенной и миром, в целом. Оказалось, что даже ближайшие к нам большие туманности, имеющие звездный спектр,<sup>1</sup> находятся на расстояниях порядка сотен тысяч и миллионов световых лет, т. е. значительно превосходящих расстояния до крайних сочленов нашей галактической системы.

<sup>1</sup> Т. е. тем, что лучи различных длин волн не сводятся точно в точку, а дают фокальное пространство.

<sup>2</sup> Поперечник отверстия измеряют обычно в дюймах.

<sup>3</sup> Изготовлен фирмой Grubb and Parsons в Англии.

<sup>1</sup> В отличие от газовых туманностей, дающих отдельные линии излучения и входящих в нашу галактическую систему.

Знание расстояний ряда этих туманностей позволило определить и их размеры.

Они оказались довольно велики: от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч световых лет, т. е., хотя и меньше, чем размеры нашей галактической системы, но того же порядка.

Все это, а равно и другие факты, о которых — ниже, привело большинство астрономов к убеждению, что в этих больших туманностях мы имеем аналогичные нашему Млечному Пути другие „Млечные Пути“, имеем Вселенские острова, из которых построено мироздание, имеем отдельные, независимые и изолированные звездные системы.

Теперь понятно, почему центр тяжести интересов современного астронома начинает перемещаться именно в эту новую область — в Большую Вселенную, пока еще загадочную во многом страну, с трудом приоткрывающую свои двери, чтобы впустить любопытных исследователей.

Понятно также, как тесно теперь научный прогресс астрономии зависит от прогресса техники вообще, и от теснейше связанной с последней техники научной, в частности.

Здесь мы являемся свидетелями начала нового и притом самого грандиозного по масштабам пространств и времен великого научного сражения, которое, мы убеждены, окончится нашей огромной научной и философской победой, так как даже „чисто-научная“ проблема, связанная в такой мере с космосом, его природой в ее развитии, имеет неизмеримое общее, идеологическое значение. Поговорим детальнее об этих самых крупных „Камнях Мироздания“ о сочленах Большой Вселенной — больших туманностях.

§ 5. Начало работ по этим туманностям, также как и по всей почти звездной астрономии, было положено работавшим в конце XVIII в. и начале XIX в. великим англо-германским ученым, самоучкой Вильямом Гершелем (William Herschel). Гершель открыл, что на небе, кроме двух известных из древности туманных пятен, видимых простым

глазом,<sup>1</sup> оказывается огромное множество других туманностей.

Оказалось, что они распадаются на две резкоотличных друг от друга группы: 1) газовых туманностей, т. е. таких, которые не разлагались на звезды даже при максимально больших масштабах, в которых велись наблюдения и которые он, естественно, счел за облака светящегося газа и 2) туманностей звездных, т. е. таких наших которые разлагались на отдельные звезды, когда применялись более мощные трубы.

Гершель впервые и выдвинул теорию островных вселенных, считая звездные туманности за Млечные Пути, равноправные с нашим Млечным Путем. Генеральные работы Вильяма Гершеля в этой части были окончательно подтверждены уже после открытия спектрального анализа, когда в 1864 г. Геггинс (Huggins) доказал, что звездные туманности действительно дают звездные, а газовые — газовый спектры.

Работавший через полвека после великого Гершеля другой знаменитый любитель — Росс (Lord Rosse), также строивший свои рефлекторы для своих наблюдений, как и Гершель — сделал в 1875 г. важнейшее открытие, выяснив, что многие из больших звездных туманностей оказались имеющими форму спиралей.

Фотография, блестяще примененная в астрономии, тотчас же после ее изобретения, имеет особо-важное значение для исследования больших<sup>2</sup> туманностей, так как именно фотография дает возможность изучать (без помехи в лаборатории) полученные при помощи многочасовых экспозиций на мощных инструментах изображения этих слабосветящихся, в виду крайней удаленности, объектов.

Уже первые фотографии туманностей обнаружили огромное число их на небе. Островов Вселенной оказалось очень много. В настоящее время число их оценивается в миллион или выше. Дальше развивался и спектральный

<sup>1</sup> Знаменитые туманности: газовая в созвездии Ориона и звездная в созвездии Андромеды.

<sup>2</sup> Джинс (Jeans) так предложил назвать эти вселенские острова.

анализ туманностей. Принцип Доплера-Физо, состоящий в том, что линии спектра, движущегося относительно наблюдателя светила, смещаются относительно линий покоящегося источника света, дал в руки астроному могучее орудие для изучения динамики всех тех, в том числе и самых удаленных светил, у которых может быть получен достаточно отчетливый спектр. Применение этого принципа к туманностям дало Слайферу (Slipher) возможность открыть, что эти мировые тела имеют огромные, сравнительно с другими небесными телами, скорости.

Последний факт оказался имеющим большое значение, так как он, повидимому, подтверждал некоторые, с других точек зрения, странные выводы некоторых новых физических теорий.

§ 6. Изложим вкратце основные выводы, полученные в результате новейшего изучения туманностей. Начнем с цвета и спектра их. Оказалось, что все туманности, за ничтожными исключениями, имеют один и тот же спектр. Это — спектр, близкий к спектру желтых, солнечного типа звезд.<sup>1</sup>

Интересно, что средний спектр звезд нашего Млечного Пути тоже имеет тип G, что подтверждает идею о подобии Млечного Пути с туманностями. Большие туманности оказались почти все спиральными. Из более или менее резко ограниченного ядра типичной спирали исходят 2 ветви, делающие 1—2 оборота и обрывающиеся. Происхождение и развитие этой спиральной структуры представляло до последнего времени одну из труднейших проблем астрономии; в настоящее время есть надежда, что эту интереснейшую проблему удастся разрешить.<sup>2</sup>

Часть туманностей не имеет, однако, этой спиральной формы, а представляет эллиптические формы, более или менее вытянутые.

Теоретическому анализу Джинза мы обязаны удовлетворительным разъяснением последовательности эллиптических и спиральных туманностей,

объясненной им как последовательность фаз в развитии одного и того же тела, вращающегося вокруг оси и принимающего соответствующие фигуры равновесия вращающейся жидкости.

§ 7. Большие туманности часто видны нами сбоку. В этом случае фотографии туманностей показывают тогда замечательное явление. Ребро туманности оказывается темным, неизлучающим света поясом несветящейся материи, подобной тем темным облакам, которые еще Гершель открыл в Млечном Пути.

Если тогда вспомнить, что наш Млечный Путь представляет собой аналог туманностей, то напрашивается предположение, что вдоль обода его также находится поглощающая свет пелена.

Оказывается, что это действительно верно, так как именно наиболее богатая звездами область Млечного Пути лишена следов больших туманностей и даже более близких, чем последние, шаровых куч. Как те, так и другие, наоборот, особенно густо располагаются там, где число звезд падает. Этот факт указывает, повидимому, на то, что Млечный Путь, действительно, окружен такой темной оболочкой, поглощающей свет более далеких частей мира и лежащей в главной плоскости нашей звездной системы. Кроме этого избегания плоскости Млечного Пути большие туманности обнаруживают сильно выраженную тенденцию скопиться чрезвычайно тесно на некоторых, пространственно ограниченных участках неба. Благодаря этому образуются группы — «облака» туманностей или скопления их — аналогичные тем звездным кучам, о которых мы упоминали выше. Сейчас насчитывают уже 40—50 открытых астрономами облаков Галактик. Они представляют пока высшее известное структурное образование вселенной, некие миры миров, сверх-галактические системы по терминологии так много сделавшего для изучения их Шапли.

Эти облака, вместе с тем, представляют собой самые протяженные группы мировых тел.

В каждое из этих облаков галактик входит несколько десятков, сотен или

<sup>1</sup> По Гарвардской классификации звездных спектров это спектр типа G.

<sup>2</sup> Об этом в другой раз.

даже тысяч отдельных галактик, довольно близких друг к другу. Размеры этих облаков различны. Самые большие из них доходят до нескольких миллионов и даже больше световых лет (скопление в созвездии Центавра, в Волосах Вероники и др.).

Одним из ближайших к нам облаков является знаменитая туманность Андромеды, составляющая с 2 близкими к ней туманностями тройную сверх-систему. Шапли недавно предположил, что даже наш Млечный Путь является скорее не отдельной галактикой, а целым облаком их, что дало ему возможность объяснить исключительно большие размеры Млечного Пути, сравнительно с другими галактиками, из которых самая большая не достигает 50 000 световых лет, в то время как размеры нашей системы звезд и шаровых куч минимум в 6 раз больше. Если это так, тогда от бывшего исключительного положения Млечного Пути (и человека в нем) во вселенной не остается и следа; наша звездная система делается одним из малых миров Большой Вселенной, состоящей как из отдельных галактик, так и их скоплений, облаков их.

§ 8. Каковы же расстояния, на которые удалены от нас внешние галактики? И каковы вообще границы доступной нашему сегодняшнему изучению части вселенной?

Эти расстояния огромны. Для удобной оценки их приходится даже словесно пользоваться другими величинами, чем те, которые с удобством служили в звездной астрономии.

Если там расстояния до звезд выражались в немногих световых годах, или сотнях их, то здесь, в области Большой Вселенной, астрономической единицей расстояний становится 1 миллион световых лет. Лишь немногие из туманностей расположены ближе, чем миллион световых лет. Вся огромная масса их, а нам сейчас доступны лишь объекты до приблизительно 20.0 звездной величины,<sup>1</sup> находится значительно дальше.

<sup>1</sup> В астрономии яркости звезд измеряются в так называемых величинах; звезда ( $k + 1$ )-ой величины в 2.5 раза слабее звезды  $k$ -ой величины. Простым глазом видны звезды первых 5-6 величин.

Приведем табличку, заимствованную из работы крупнейшего американского исследователя больших туманностей, работающего на величайших современных рефлекторах Эдвина Хаббла (E. Hubble). Здесь приведены расстояния 5 внегалактических туманностей, у которых, благодаря наличию там звезд с известными внутренними яркостями, удалось непосредственно измерить расстояния.

Таблица 1

Название туманности	Расстояние до туманности
Большое Магелланово Облако . . . . .	110 000 световых лет.
Малое Магелланово Облако . . . . .	100 000 " "
Туманность Андромеды	900 000 " "
" Гончих Псов .	1 450 000 " "
" в Треугольнике . . . . .	840 000 " "

В настоящее время, при помощи этих туманностей, определены расстояния многих других, и в июле 1931 г. Хаббл и Гумасон (Humason) дали уже сравнительно достоверные (ошибки меньше 20%) расстояния 70 туманностей. Наибольшее измеренное ими расстояние было 100 000 000 световых лет, на котором лежит облако туманностей, расположенное в созвездии Льва. Самые отдаленные части доступной нашим современным инструментам вселенной лежат на том же или на несколько большем расстоянии.

§ 9. Огромные расстояния до спиральных и других больших туманностей делают, повидимому, безнадежными попытки искать их угловые движения на небе. Действительно, пока их не удалось обнаружить, также как и точно измерить внутренние движения в ветвях спиралей, качественно открытые в 1915—16 гг. проф. С. К. Костинским в Пулковке и Ван-Мааненом (A. Van Maanen) на Моунт-Уильзонской обсерватории. Не так обстоит с движением туманностей по лучу зрения.

Открытие Слайфером больших лучевых скоростей у туманностей целиком подтверждено новейшими работами. При этом обнаружилось, что скорости туманностей огромны и не только во много десятков и сотен раз больше звездных скоростей, но даже в некоторых случаях эти скорости соперничают со скоростями заряженных корпускул, таких как  $\alpha$ - и  $\beta$ -лучи радиоактивных веществ.

Приводимая ниже табличка является выборкой из новой работы Габла и Гумсона.

Таблица II

№ туманности по New General Catalogue	Наблюдаемая скорость
419	1150 км/сек
380	4400 "
4884	6700 "
Большая Медведица, № 24	11700 "
Лев . . . . . № 1	19700 "

Все эти огромные скорости являются скоростями удаления от нас. Кроме того, Габл и де-Ситтер (de Sitter) показали, что эти скорости оказываются зависящими от расстояний туманностей, будучи, по видимому, пропорциональны последнему.

Проблема определения скоростей туманностей приобретает в настоящее время огромное принципиальное значение, далеко выходящее из рамок специальной научной работы. Претендующая объяснить их так называемая ламетровская (Lemaître) „Космология расширяющегося мира“ основана на методологически и научно маловероятных или не вполне верных предпосылках и большинством астрономов и физиков не считается допустимой. Новые исследования в этой области позволяют рассчитывать на то, что наблюдаемые закономерности в динамике больших туманностей удастся объяснить, исходя из принципиально иных научных и методологических оснований.

§ 10. Высшим обобщением, до которого в настоящее время дошла

структурная астрономия, является идея так называемой Мета-галактической системы, введенная Шапли и Лундмарком (Lundmark).

Под Мета-галактикой они подразумевают некую гигантскую систему, состоящую из всех видимых и частично невидимых отдельных галактик и местных облаков их. Можно, стоя строго на точке зрения о пространственной бесконечности мира, найти гипотетические размеры этой Мета-галактической системы. Они оказываются равными нескольким миллиардам световых лет. Что лежит далее? С точки зрения теории бесконечного мира, дальше лежат мириады других Мета-галактических систем или им подобных образований. С точки зрения так называемой релятивистской космологии дальше вообще мира нет, так как он замыкается в себе примерно на этих же расстояниях. Последнее кажется звездному астроному весьма маловероятным, так как он уже теперь проник на  $\frac{1}{10}$  того „конечного мира“, который „построен“ так называемыми космогистами. Если, например, изучить распределение численности туманностей в пространстве, то окажется, что плотность туманностей (число их на 1 объем = куб с ребром в 1 000 000 световых лет) не уменьшается по мере продвижения вдаль от наблюдателя до крайних доступных нашему наблюдению областей вселенной.

Шапли в марте 1931 г., исходя, между прочим, и из этого факта, заявил, что эти факты не подтверждают космологической „теории конечного мира“. Пока в пользу этих последних теоретических построений говорят только факты скоростей туманностей. Однако, мы говорили уже выше, что здесь далеко не исчерпаны еще пути для совершенно новых и в корне отличных от космологов точек зрения. Может быть не будет преувеличенным надеяться на то, что уже недалекое будущее принесет удовлетворительное и в научном и в философском отношении решение этой коренной важности проблемы.

§ 11. Мы пытались бегло, и чрезвычайно сжато, очертить группу основных проблем, исследованных астроно-



мами в прошлом и стоящих в порядке дня современности. Как видно из затронутых вопросов они оказались имеющими огромный научный и обще-философский интерес. Если такие вопросы, как цвет и спектр больших туманностей, их лучевые скорости, их число и распределение на небе, и некоторые другие вопросы сейчас уже в основном могут считаться выясненными, то огромная по значению группа проблем пока еще почти не затронута исследованием. Что представляет собой видимая нами часть вселенной? Является ли она некоей реальной механической системой связанных тяготением и другими силами больших туманностей? Много ли туманностей является сочленами и каковы размеры этой Мета-галактической системы? Что выражают собой огромные скорости удаления больших туманностей? Ограничен ли наш мир или только часть его. Мета-галактическая система? Что представляют собой загадочные сегодня центральные части больших туманностей, ядра спиральных туманностей или эллиптические туманности? Являются ли они, как ду-

мают некоторые, огромным скоплением звезд, или же, как считает Джинз, они суть некие гигантские звездообразные тела в миллиард раз более массивные, чем звезды?

На все эти и многие другие вопросы должна ответить и безусловно ответит столь бурно и многообещающе развивающаяся наука о Большой Вселенной. Можно не сомневаться при этом, что, несмотря на имеющуюся сейчас несомненную опасность сбиться при разрешении этих основных вопросов об астрономическом космосе с правильного философского пути, астрономия в целом, как наука, хранящая незабываемые революционные традиции коперниковской научно-идеологической бури, как наука материалистическая в своей сокровеннейшей основе, не даст увлечь себя модным на Западе идеалистическим и агностическим „теориям“ и сможет, правильно решив эти проблемы, дать нам еще более глубокое проникновение в сущность окружающего нас на нашей крохотной планете, бесконечного в пространстве и времени материального космоса.

## Новое о синантропе

**Б. Н. Вишневский**

После помещения в „Природе“ (1931, № 6) нашей статьи о синантропе, знаменитая отныне находка близ Бейпина (Пекина) вызвала ряд статей западноевропейских антропологов. Кроме того, появилась монография Давидсона Блэка, посвященная морфологическому описанию черепа юноши. Наконец, в Чжоу-коу-тянь сделаны новые находки не только костных остатков синантропа, но и его индустрии. Все это, особенно находки орудий труда, представляет научный интерес огромной важности.

В упомянутой статье мы остановились на морфологическом описании черепа из пункта Е. Череп этот был обнаружен Беем в декабре 1929 г. и изучен в дальнейшем Блэком. Тогда же были

доставлены в Четвертичную лабораторию в Бейпине значительные глыбы конгломерата из пункта Д. Исследователи предполагали, что в глыбах затвердевшей красной глины могут быть найдены новые ископаемые остатки синантропа. Они не ошиблись в своих ожиданиях. Препаровка этих материалов, начатая весной 1930 г., уже к лету дала весьма интересные результаты.

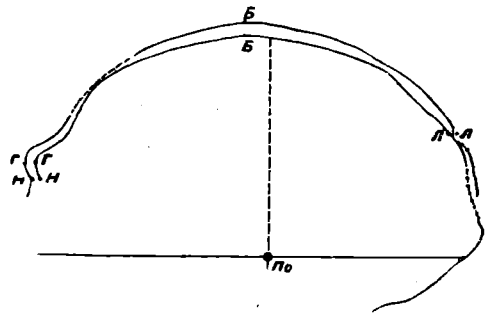
Из конгломератов были извлечены фрагменты костей, из которых удалось составить череп новой особи синантропа. Этому черепу „синантропа из пункта Д“, как называет его Блэк, посвящена краткая статья Блэка в „Бюллетенях“ Китайского геологического общества (см. в конце список литературы).

В общей прессе появились сведения, что новая находка представлена целым черепом и является более полной, чем первая. На самом деле это не так. Череп синантропа II (из пункта Д) представлен мозговой крышей с сохранившимися обоими носовыми косточками, частями клиновидной и височной костей левой стороны. Задняя часть черепа (кзади от ламбдовидного шва) не сохранилась, и таким образом отсутствует опистион — важный опознавательный пункт, необходимый для непосредственного измерения длины черепа. О незначительном остатке основания черепа мало что можно сказать по рисунку. Пол этого черепа, принадлежащего несомненно взрослому, Блэк определил первоначально как мужской. Напомним, что синантроп I (так мы будем называть череп из пункта Е), по первоначальному определению Блэка, должен был принадлежать женщине.

Монография Блэка заслуживает большого внимания. Ее текст (111 стр.) сопровождается весьма наглядными 37 рисунками. На отдельных 16 таблицах, почти всюду в натуральную величину, даны прекрасные фотографии черепной крыши синантропа I, отдельные кости черепа, в том числе рентгенограммы лобной кости и височной. После вступления, во второй главе Блэк описывает череп синантропа I в целом, приводит сравнение с черепом синантропа II, останавливается на определении возраста и пола находок. Далее (гл. 3) описываются отдельные кости черепа синантропа I. Отдельная глава посвящена измерениям черепов той и другой находки. В гл. 5 приведены результаты изучения краниограмм синантропа I. При этом изучены конгуры в различных нормах по способу Мартина-Саразина и по способу Лондонской биометрической лаборатории. В гл. 6 разбираются морфологические признаки синантропа I, сравнительно с современными и ископаемыми формами человека, а также по сравнению с антропоидами. Отдельно разобраны (гл. 7) признаки сходства и различия синантропа I по сравнению с питекантропом. После главы 8-й, заключительной, приведена литература вопроса (58 номеров).

Возраст синантропа I определяется Блэком как юношеский, близкий к тому, что у современных особей совпадает с прорезыванием второго моляра, до момента его полного обзвествления (16—17 лет). Череп синантропа II принадлежит взрослой особи в возрасте 30—35 лет. Его сагитальный шов совершенно открыт, а на венечном, с левой стороны наблюдается частичная облитерация в нижней части *pars complicata*, непосредственно у стеваниона и несколько ниже этой точки.

Сложнее обстоит дело с определением половой принадлежности найденных черепов. Если для диагностики женских признаков на современных черепах существуют некоторые предпосылки (менее развитые надбровные дуги и меньшей величины сосцевидные отростки, более вертикальный профиль лба и т. д.), не всегда впрочем достаточные, то для неандерталоидных черепов, отличающихся иными морфологическими признаками, диагностика пола еще более затруднительна. Нелегкой представляется диагностика и на черепах из

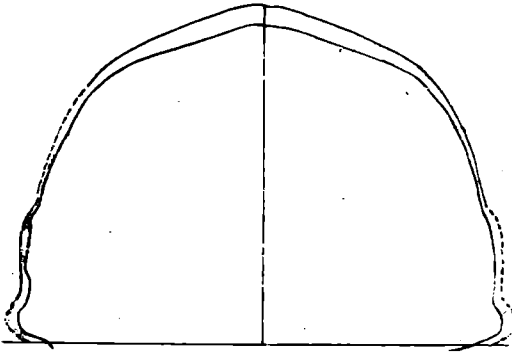


Фиг. 1. Краниограмма сагитального разреза черепов синантропа I (нижняя) и синантропа II (верхняя): Н — назион, Г — глябелля, Б — брегма, Л — ламбда, П — порион. Синантроп I ориентирован в немецкой горизонтали, синантроп II приблизительно также. По Блэку.

Чжоу-коу-тянь. После того как были изучены многочисленные краниограммы синантропа I, их сравнение с особенностями синантропа II, неандерталоидными и современными черепами с установленной половой принадлежностью дало возможность Блэку, в противоположность его первому определению, считать синантропа I за мужскую особь, а синан-

тропа II — за женскую. Различия между ними объясняются Блэком как отличия половые и возрастные.

Кости черепа у синантропа II тоньше, чем у синантропа I. Сравнение краниограмм показывает, что синантроп II имел череп более развитый в длину и высоту, чем синантроп I. Носовые косточки синантропа II широкие, носо-лобный шов прямой. Сагиттальный лобный валик



Фиг. 2. Краниограмма поперечного разреза (через порион) черепов синантропа I (нижняя) и синантропа II (верхняя). Недостающие части отмечены пунктиром. Немецкая горизонталь для синантропа I и приблизительно то же направление для синантропа II. По Блэку.

синантропа II хорошо выражен. Интересно отметить, что надглазничный валик синантропа II в области глябелли сильнее выражен и более закруглен, чем у синантропа I и питекантропа. Если прибавить к этому, что надгьябеллярная ямка синантропа II более глубокая, по сравнению с синантропом I, то можно сказать, что весь профиль нижней части лба синантропа II приближается скорее к очертаниям питекантропа. Приведем (табл. 1) некоторые измерения (в миллиметрах) того и другого черепа, как дает их Блэк в своей монографии.

Из табл. 1 видно, что все размеры синантропа II больше, чем у синантропа I. Меньше всего различия выступают для наибольшей теменной ширины (133 и ок. 134). У Вейнерта („Журнал морфологии и антропологии“, стр. 185) ошибочно приведена для данного размера цифра „около 144 мм“. Диаметры длины и высоты синантропа II приближаются к диаметрам неандертальцев. Это особенно

Таблица 1

Название признака	Син. I	Син. II
Длина назион-лямбда . . .	170	177 ?
Наиб. темен. ширина . . .	133	ок. 134
Наим. лобн. ширина . . .	81.4	ок. 84
Наиб. лобн. ширина . . .	101.5	ок. 106
Ширина биастерион. . . .	117	ок. 120
Высота ушная . . . . .	92.7	ок. 97
Дуга назион-брегма . . . .	113	120
Хорда назион-брегма . . .	102	109
Дуга брегма-лямбда . . . .	99	110 ??
Хорда брегма-лямбда . . .	94	104 ??

наглядно выступает при сравнении цифр высоты черепной крыши над линией глябелля-инион (по Швальбе) и указателя черепной крыши. Те и другие видны из табл. 2, составленной по данным Вейнерта.

Таблица 2

	Выс. крыши	Указ. выс. крыши
Питекантроп . . . . .	61 мм	} 33.3—35
Синантроп I . . . . .	62—64	
Синантроп II . . . . .	70	36
Неандертальцы . . . . .	80—87	40—45

Таким образом, по приведенным размерам синантроп II стоит ближе к неандертальцам, чем к питекантропу. Наряду с этим оказываются морфологические признаки, сближающие синантроп II с питекантропом. Сюда относятся уже упомянутые особенности области глябелли и сильный перехват, сужение лобной кости позади орбит.

Синантроп I и II представляют собой, по Блэку, близко родственные формы одного и того же рода *Sinanthropus*.

В своих общих выводах Блэк настаивает на необходимости выделить синантропа в особый род, несмотря на близость его, по данным того же исследователя, к питекантропу. С этим положением невозможно согласиться, как и с другим более общим выводом Блэка филогенетического характера. На основании признаков черепа и зубов Блэк предполагает, что синантроп „немногим удален от человеческого типа, который дал начало как вымершим неандерталоидам и родезийским формам, так и современному „*Homo sapiens*““. Последняя фраза будет понятнее, если припомнить, что Блэк считает реальным существование эоантропа в модификации английских исследователей, т. е. в сочетании шимпанзоидной нижней челюсти с мозговым черепом типа современного человека. Другими словами, Блэк считает возможным развитие человека типа современного без промежуточной неандертальной стадии.

Еще в предыдущей статье („Природа“, 1931, № 6) мы выражали сомнение в необходимости выделять синантропа в особый род, как это делает Блэк. Вероятнее, писали мы, что „перед нами разновидность питекантропа, который в свою очередь должен рассматриваться в свете стадияльного развития“... Там же указывалось на необходимость принять во внимание вариирование признаков как питекантропа, так и синантропа. Находка черепа второй особи синантропа прекрасно подтверждает правильность этого указания. Эти высказывания не являются одинокими. Дошедшая до нас теперь западно-европейская литература, особенно статьи Вейденрейха и Вейнерта, говорят о том же. Мы писали, что важность находки в Чжоу-коу-тянь заключается в ее „утверждении“ питекантропа. Уже одно заглавие статьи Вейнерта „*Der Sinanthropus als Bestätigung des Pithecanthropus erectus*“ подчеркивает основную мысль работы германского антрополога, совпадающую с нашей. Вейнерт также считает, что нет никаких оснований выделять синантропа в особый род. Он рассматривает его как разновидность питекантропа и предлагает называть *Pithecanthropus sinensis* или *P. pekinensis*. О близости к питекантропу новой на-

ходки в Китае говорит и Вейденрейх. Хрдличка в своей обширной сводке материалов по древнейшим ископаемым остаткам человека называет признаки синантропа I неандерталоидными, что еще в большей мере приложимо к черепной крышке синантропа II, имея в виду приведенные выше цифры измерений. Никто из исследователей, кроме самого Блэка, не видит оснований выделять синантропа в особый род. Синантроп есть разновидность питекантропа, первый „утверждает“ второго и вполне реально рисует путь стадияльного развития от питекантропа к неандертальцам и далее к современному человеку. Путь этот, повидимому, не склонны оспаривать и названные выше германские антропологи. О том же еще раньше писал Хрдличка.

Что касается филогенетического значения синантропа по Блэку, то в этом отношении надо, прежде всего, решительно отвести сходство между синантропом и эоантропом, сходство, на которое указывал сам Блэк и недавно снова обратил внимание Эллиот Смес, изучая отдельные признаки черепной крыши синантропа, в частности его височную область.

Вейнерт правильно указывает, что морфологические признаки нижних челюстей из Чжоу-коу-тянь важны для понимания и истолкования нижней челюсти эоантропа, а не для разрешения всей проблемы пильтдаунского человека в целом. Китайские находки подтверждают мысль о принадлежности нижней челюсти из Пильтдауна не шимпанзе, а ранне-человеческой форме. Эта челюсть может быть соединена с мозговым черепом типа синантропа, но отнюдь не с тем, что найдено в Пильтдауне. Реконструкция английских исследователей, после находок близ Пекина, является еще более спорной, чем раньше, и должна быть нами отвергнута, как не основанная на достаточно прочной научной базе.

Отсюда, нет достаточных доводов, основываясь на ложных показаниях эоантропа, говорить о дивергенции синантропидных форм в двух направлениях— к типу неандертальского человека и к типу современного. Синантроп есть не-

обходимое звено в стадийном развитии форм человека, имеющем направление, уже указанное выше.

Особо важное значение для всей проблемы питекантропа — синантропа и вопроса о становлении человека имеют самые последние находки в Чжоу-коу-тянь, о которых сообщает нам январский выпуск английского журнала „Map“ (1932, 5).

В предыдущей статье нами упоминалось о находке в нижней пещере обломков кварцита, — породы, не встречающейся вблизи пещеры. Эти обломки не имели следов обработки рукой человека. Тейяр-де-Шарден сообщал в своей статье, что некоторые кости оленя, найденные в пещере, имели темный налет, как бы следы огня. Теперь после сообщений Бей о своих новых находках в Чжоу-коу-тянь, не остается сомнений в том, что синантроп обитал в раскопанной пещере, знал употребление огня и выделку простейших каменных и костяных орудий.

Из статьи Эллиота Смиса видно, что Бей 3 ноября 1931 г. сделал сообщение в заседании Китайского геологического общества о продолженных им в 1931 г. раскопках и находках весной этого года в отложениях первой пещеры скоплений кварца ( $Q_1$ ). В июле 1931 г. Бей перешел к раскопкам второй пещеры Ко-тсе-тан, прилегающей к местонахождению первых остатков синантропа. В этой пещере ему также удалось найти обработанные рукой человека и необработанные фрагменты кварца и кварцитов ( $Q_2$ ), а также следы огня: угли и некоторое количество золы в отложениях мелкозернистого песка и глины.

Мы даем геологический разрез отложений, исследованных Беем (фиг. 3). Сравнив его с тем, что было напечатано в „Природе“ ранее (1931, № 6), можно видеть, насколько подвинулись вперед работы китайских исследователей.

SA обозначает место, где в 1927 г. был найден зуб, давший основание Блэку выделить особый род синантропа. SB — место находки фрагмента нижней челюсти, обнаруженной в 1928 г. SC, SD, SE — пункты, где были найдены фрагменты черепа в 1929 г. E — место находки наиболее сохранившегося че-

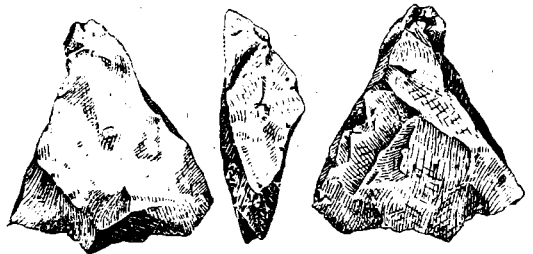
репа синантропа I. SF — место, где был найден фрагмент нижней челюсти в 1930 г. SG — пункт на полу пещеры Ко-тсе-тан, где были найдены два крупных фрагмента нижней челюсти и три



Фиг. 3. Разрез слоев в пещере Ко-тсе-тан.  $Q_1$  и  $Q_2$  — слои, содержащие оббитые кварциты и кварц.  $Q_1$  продолжается далеко вправо. Остальные обозначения см. в тексте. По Бейю из Э. Смиса (1932).

обломка мозгового черепа вместе с каменными орудиями и значительным скоплением принесенных сюда камней, обработанных и необработанных.

Бей доставил Эллиоту Смису некоторые рисунки найденных орудий. Часть

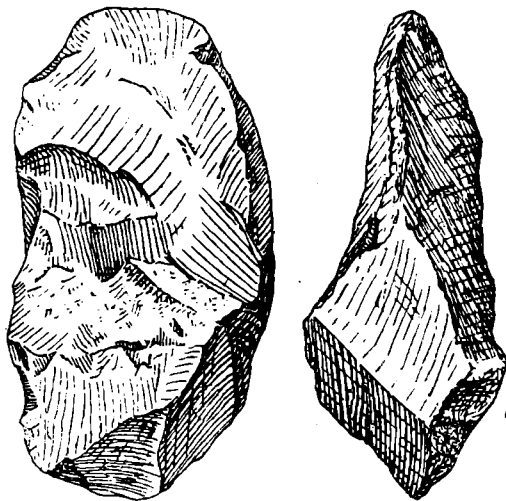


Фиг. 4. Каменное орудие (из кварца) треугольных очертаний. Около  $\frac{1}{2}$  натуральн. величины. По Бейю из Э. Смиса (1932).

их здесь воспроизводится (фиг. 4—7). Это не грубые золиты. Мы видим перед собой скорее формы, напоминающие ниже-палеолитические образцы сколотой индустрии. Одни из них треугольных очертаний, другие прямоугольных

или квадратной формы. На фиг. 7 приведено наиболее крупное из орудий, рисунки которых присланы Эллиоту Смису.

В конце прошлого года через СССР проехал в Китай для изучения найден-



Фиг. 5. Одно из каменных орудий, найденных в пещере Ко-тсе-тан.  $\frac{7}{8}$  натуральн. величины. По Бейю из Э. Смиса (1932).

ных там орудий известный французский палеоэтнолог Брэйль. В настоящее время он вернулся в Париж и, вероятно, скоро появится отчет об его поездке в Китай.<sup>1</sup> В литературе уже имеются указания на то, что находки в Чжоу-коу-тянь признаны Брэйлем выдающимся событием в доисторической науке.

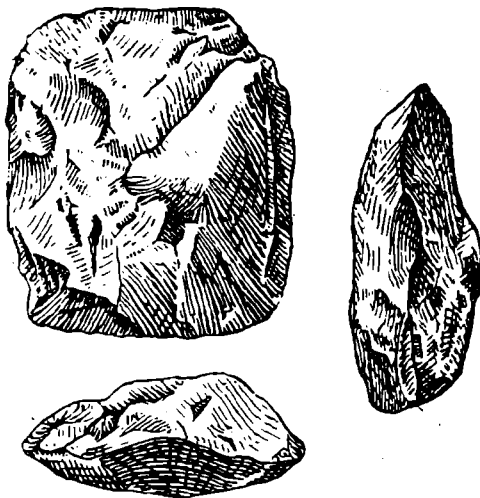
Кроме огромного количества обработанных и необработанных (свыше 2000) каменных фрагментов, Бей нашел орудия из кости и обработанные рукой человека рога оленя. В журнале „Discovery“ (январь, 1932) упоминается о находке в Чжоу-коу-тянь костей крупных млекопитающих, расколотых для добытия костного мозга. Там же приводится ссылка на Брэйля, который засвидетельствовал наличие среди находок расколотых черепов животных, служивших, вероятно, сосудами для питья.

Если припомнить, что геологический возраст слоев в пещерах Чжоу-коу-

<sup>1</sup> Статья Брэйля появилась в последнем выпуске L'Anthropologie, когда настоящая статья была уже в наборе.

тянь установлен палеонтологически как нижне-четвертичный, лежащий на границе с плиоценом, то станет понятным тот интерес и та важность, которые надо признать за новейшими находками в Китае. Не имея орудий труда, мы не могли считать синантропа человеком, а рассматривали его только как предшественника человека. Новые, притом бесспорные факты заставляют изменить это мнение и сказать, что перед нами древнейший человек. Это надо признать в полном согласии с утверждением Энгельса: „Процесс труда начинается только при изготовлении орудий“, и далее: „Труд создал самого человека“.

В этом кратком сообщении трудно остановиться на всем том, что дают новые находки в Китае для понимания ранних стадий развития человека. Надо признать, что они значительно увеличивают древность человеческого рода. Кроме того, перед доисториками возникает ряд вопросов, заставляющих пересмотреть основные положения индустриальной техники. Так, напр., обработку кости относили обычно к концу



Фиг. 6. Каменное орудие четырехугольных очертаний. Натуральн. величина. По Бейю из Э. Смиса (1932).

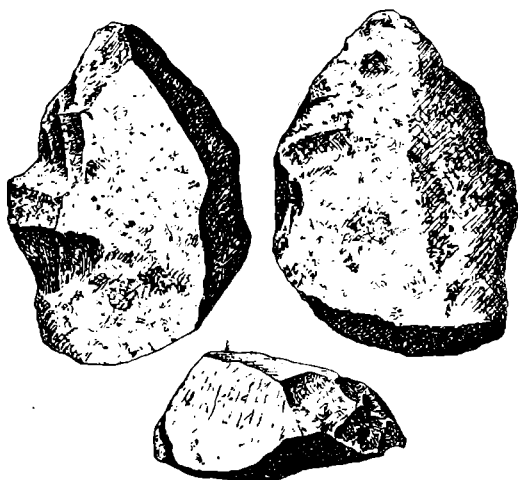
мустьерской эпохи. Как с этим примирить находки в Чжоу-коу-тянь обработанной кости? Напомним, что и близ Пильтдауна, вместе с остатками нижней челюсти, столь напоминающей таковую

же синантропа, было найдено костяное орудие, изготовленное из бедренной кости слона. Там же были найдены грубо оббитые кремневые орудия, напоминающие по форме нижне-палеолитические образцы.

До настоящего времени термин *Aptropus* прилагался в палеоантропологии

интересом будем ждать подробных сообщений об открытиях китайских ученых, имеющих мировое значение и столь важных для выяснения ранних стадий развития человечества.

### Литература



Фиг. 7. Наиболее крупное из каменных орудий (кварц), найденных в пещере Ко-тсе-тан.  $\frac{1}{3}$  натуральной величины. По Бюю из Э. Смиса (1932).

к таким формам, которые выказывали не вполне человеческие признаки (питекантроп, синантроп, эоантроп). Для синантропа мы имеем несомненный социологический критерий его принадлежности к человеку, морфологически стоящему еще довольно низко. Отсюда должны быть сделаны выводы и относительно терминологии. Методологически трудно согласиться с приведенными выше предложениями Вейнерта. Нам кажется более правильным назвать синантропа *Homo sinensis* или *H. pekinesis*.

Таковы выводы из интереснейших находок на территории Китая. С большим

1. Barbour, G. B. 1930. The geological background of Peking Man (*Sinanthropus*). *Science*, LXXII, № 1877, pp. 635—636.
2. Black, Davidson. 1930. Notice of the recovery of a second adult *Sinanthropus* skull specimen. *Bull. Geol. Soc. China*, v. IX, № 2, pp. 97—100.
- 3.—1931. On a adolescent skull of *Sinanthropus pekinensis* in comparison with an adult skull of the same species and with other hominid skulls recent and fossil. *Palaeontologia Sinica*, Sec. D, v. VII, fasc. 2.
4. Hrdlička, A. 1930. The skeletal remains of early man. *Smithsonian Misc. Coll.*, v. 83, прибавление, pp. 365—368.
5. Keith, A. 1929. The Peking Man. *Lancet*, Sept. 28, pp. 683—684.
6. Smith, G. Elliot. 1929. The fossil man of Peking. *Illustr. Lond. News*, Oct. 19, pp. 672—673.
- 7.—1930. A new basis for the study of human evolution. Там же, Febr. 8, pp. 210—211.
- 8.—1930. The revelatory brain-case of *Sinanthropus*. Там же, May 3, pp. 769—771 и 810.
- 9.—1930. The Peking skull. *Science*, v. 72, № 1856.
- 10.—1931. The Peking skull. *Nature (Lond.)*, I, pp. 819—821.
- 11.—1932. The industries of *Sinanthropus*. *Man*, XXXII, № 5, pp. 7—10.
12. Weidenreich, F. 1931. *Sinanthropus pekinensis* und seine Bedeutung für die Abstammungsgeschichte des Menschen. *Die Naturwissenschaften*, 19 Jahrg., Heft 40, S. 817—825.
13. Weinert, H. 1930. *Menschen der Vorzeit*. Verl. Enke, Stuttgart, S. 39—41.
- 14.—1931. Der *Sinanthropus pekinensis* als Bestätigung des *Pithecanthropus erectus*. *Zschr. Morph. Anthrop.*, 29, S. 159—187.
- 15.—1932. *Ursprung der Menschheit*. Verl. Enke, Stuttgart, S. 226—233.

# „Дальше на север — пределы пчеловодства“

Л. Е. Аренс

На ноябрьской сессии Академии Наук был сделан ряд докладов под лозунгом „Дальше на север — границы социалистического земледелия“.

К сожалению, на этой сессии не было слышно пчеловода, который с энтузиазмом мог бы присоединиться к этому возгласу. Если север содержит в себе громадный земельный фонд, то одновременно он таит в себе немалые возможности для развертывания социалистического пчеловодства. Об этом красноречиво свидетельствуют сборники „Хозяйство в дикой природе севера“ и „Сады и пасеки в северном крае“.<sup>1</sup>

В целях использования ресурсов северного леса, один из участников сборников, известный знаток и энтузиаст нашего севера А. А. Евдокимов, рекомендует взять в культуру следующие растения, которые являются вместе с тем хорошими, (а некоторые даже первоклассными) медоносами: малину, черную и красную смородину, землянику, рябину, черемуху, калину, синюю жимолость, шиповник, ивы, таволги и пр. Из ягодников, присущих только северу, — морошку, бруснику, клюкву, полянику, чернику, голубику, воронику и костянику, большинство из которых отменные медоносы. В целях натурализации, из числа медоносных, им указывается крыжовник, облепиха, алданский виноград,<sup>2</sup> сибирская яблоня, груша, терновник.

Особенно важной является задача по выведению новых сортов из местных представителей плодовых и ягодных растений.

Здесь необходимо отметить, что стремления селекционера к выводу холодостойких сортов, обладающих более крупными и сахаристыми плодами, из растений, являющихся в то же время медоносными, совпадают с желаниями пчеловода.

В Северной Канаде существует уже развитое пчеловодство, причем по экспорту меда Канада конкурирует со странами, лежащими много южнее, чем она.

Такие растения, как клюква, черника, поляника, брусника, вполне заслуживают внимания наших селекционеров.

Американцы в отношении черники достигли блестящих результатов. Им удалось получить сорта черники, у которых ягоды по величине соперничают с ягодами культурных сортов винограда.

О пчелах А. А. Евдокимов пишет следующее: „Приступая к устройству садов в Северном крае, нам нужно предусмотреть ту тесную связь, которая существует между садоводством и пчеловод-

ством. Пчелам нужны сады как источник получения медового сырья. Но и садам нужны пчелы, как опылители растений. Поэтому, продвигая к северу сады, нужно одновременно продвигать к северу и пасеки. При любовном уходе со стороны хозяйствующего человека пчела на севере будет жить“.

Неисчислимое количество цветочных продуктов-нектара и пыльцы не используется на севере пчелами и пропадает зря. Вместе с тем продвижение на север садогородных и кормовых культур должно идти совместно с продвижением на север и пчеловодства, ибо урожаи многих из этих культур возможны лишь при наличии пчел опылителей.

Насколько велики медоносные ресурсы края можно судить хотя бы по одному следующему сообщению. В б. Вологодской губ. были обнаружены пасеки, имевшие в общей сложности 376 ульев. Наличие подобных пасек свидетельствует о богатстве медоносной флоры. По имеющимся данным, в настоящее время во всем северном крае существует около 24 000 ульев. Между тем, медоємкость края с лихвой позволяет поставить в нем по крайней мере 1 000 000 ульев. Миллион ульев дал бы не менее чем 10 млн. килограмм меда. При стоимости килограмма меда в 5 руб. доход выразился бы в сумме 50 млн. руб.

При этом расчете мы не учли эффект опылительной работы пчел, во много превышающий доход от получения меда. Вместе с тем, мы не присоединили к этому еще восковую продукцию пчел.

В Красноборском районе, как в дореволюционное, так и в революционное время, были успешные попытки по созданию пасек. Эти попытки свидетельствуют о полной возможности пчеловодного хозяйства в этом районе.

Изобильно цветущие луга вполне могут обеспечить взятку пчелам, и если в данное время пчеловодство влачит жалкое существование, то основной причиной этого является недооценка значения пчеловодства в хозяйстве севера. В числе местных медоносных ресурсов мы бы включили не только луга, но и клюквенные болота, которые занимают площади в несколько десятков квадратных километров.

Одной из причин неустойчивости урожая клюквы, можно предполагать, является отсутствие пчел.

По сведениям, почерпнутым нами из американских источников, урожай клюквы зависит от пчел. Необходимо, однако, отметить, что американская клюква относится к другому виду, именно *Oxycoccus macrocarpa*. У нас, кроме обычной клюквы (*Ox. palustris*), водится еще мелкоплодная клюква (*Ox. microcarpa*). Хотя мы и располагаем сведениями о том, что самоопыление

<sup>1</sup> Архангельск. 1930 и 1931 гг.

<sup>2</sup> Разновидность черной смородины, встречающаяся по реке Алдану в Якутии и обладающая очень крупными ягодами.



у *Ox. palustris* в умеренных широтах затруднительно,<sup>1</sup> тем не менее следовало бы поставить опыты с целью выяснения роли пчел в перекрестном опылении наших клюкв.

Установление пчасек вблизи клюквенных болот могло бы повысить урожайность клюквы, и тем самым был бы облегчен тяжелый труд по сбору клюквенных ягод, и явилась бы возможность его механизации; пчелы же были бы обеспечены взятком с цветов клюквы.

Широкое развитие плодо-ягодного садоводства в Красноборском районе вполне возможно. Так, на его территории успешно развелись крыжовник, красная и белая малина, клубника, а также взята была в культуру и поляника.

В южной части Важского бассейна на территории б. Бельского уезда насчитывается ныне более 500 ульев.

На севере, в Шенкурске, любители пчеловодства не раз обзаводились ульями. В настоящее время в Шенкурске всего лишь два улья. Их обладатель уверяет, что пчеловодство в этом районе не только возможно, но оно не менее доходно, чем в средней и южной полосах Союза. Рентабельность пчеловодства в Шенкурском районе, по данным, приводимым П. Едемским, определяется от 8 до 48 кг меда с улья.

В прошлые годы один из политических ссыльных показал возможность в окрестностях Шенкурска грядковой культуры таких растений, как тыква, огурца, арбуза дыни, клубника. Все указанные растения являются прекрасными медоносными и вместе с тем нуждаются в пчелах, как агентах перекрестного опыления.

На страницах „Социалистического земледелия“ раздался призыв продвинуть „огурец за полярный круг“.<sup>2</sup>

Тепличная культура огурцов неразрывно связана с заботой об опылении их цветов. Для этой цели несколько сот ульев в одном только штате Массачусет используются при выращивании огурцов.

Таким образом продвигая к полюсу огурец, мы должны одновременно продвигать и пчелу.

Однако, пчеловодство, и притом доходное, возможно значительно севернее Шенкурска, о чем свидетельствуют забытые опыты прежних лет. По этому поводу Ан. Попов в своей заметке „Пчеловодство в Архангельском округе“ приводит следующее сообщение Н. А. Варпаховского: „Местные климатические условия достаточно благоприятны для ведения пчеловодства; медоносных трав, растущих в диком состоянии, очень достаточно для медосбора; берут пчелы и с некоторых древесных пород“.

Насколько пчеловодство может быть продуктивным в области нижнего течения Северной Двины, показывают следующие факты. Один из ульев пасеки, находившейся в самом Архангельске, дал однажды около 50 кг меда и при этом отпустил 7 роев. Еще более замечательно, что одна пасека в Архангельске благополучно просуществовала почти 20 лет.

Были попытки разведения пчел в Антониево-Сийском, Холмогорском и Соловецком монастырях. Вполне успешное и достаточно длительное существование пчеловодства на Соловках представляет для нас большой интерес.

По сообщению В. Ю. Фридолина небольшой пчельник находится в бассейне нижней Кемь.

По данным, заключающимся в одном из упомянутых сборников, средний доход медом с улья в б. Северо-Двинском округе выражается от 24.6 до 36 кг, а наивысший в 81.9 кг.

По мнению А. А. Чеусова пчеловодный промысел в Коми-области, на основании прошлых опытов, может иметь также значительное распространение. „Развивающиеся и растущие колхозы, пишет он, безусловно будут в состоянии дать значительную пчеловодную продукцию для потребления как своему, так и городскому населению“.

По устному сообщению А. А. Евдокимова, в селе Бугаеве на Нижней Печоре (66° с. ш.) один учитель успешно занимался пчеловодством.

Вообще говоря, долина р. Печоры обладает огромной площадью лугов. По мнению проф. Эйхфельда площадь эта не менее 500 000 га. Не малое количество пчелиных семей могло бы прокормиться на ней. Но что говорить о пчелах, когда местные кормы не используются в полной мере даже скотом.

Было бы поэтому чрезвычайно важно организовать опытную пасеку на нижней Печоре. Ее задачей явилось бы изучение возможностей использования как медоносных ресурсов самой поймы р. Печоры, так и ягодников тундры.

Пчеловодство является основным звеном социалистического сельского хозяйства. Оно непосредственно связано с травосеянием, огородничеством и садоводством.

Относительно значения земледелия на крайнем севере Ю. Д. Цинзерлинг<sup>1</sup> пишет следующее: „хотя большая часть северных стран не может стать земледельческой по преимуществу, даже частичное обеспечение его своим хлебом значительно облегчает положение.“ Если „в странах с хорошо налаженным транспортом прилагаются все усилия к утверждению северного земледелия и продвижению его границы как можно дальше (Аляска, Канада, Норвегия)“, то тем более это важно для нашего советского Севера. „Не менее важным, пишет далее Ю. Д. Цинзерлинг, чем культура хлебов, является для севера огородничество.“ С одной стороны, огородничество более надежное на севере занятие, в силу чего оно и продвигается дальше на север. С другой стороны, свежие овощи необходимы для предупреждения цинготных заболеваний, провоз же их с юга слишком дорог, а иногда и очень затруднителен“.

То же самое мы могли бы сказать о пчеловодстве.

Свежий мед, полученный с местных пасек, имеет не меньшее значение в смысле пищевого продукта для северного жителя.

Если бы нам удалось организовать небольшие пчельники в долинах Хибинских гор и других подходящих местах, то мы могли бы снабжать

<sup>1</sup> The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants. I. Ericaceae. Morphology and Biology. By Eng. Warming. Meddelelser om Grønland, XXXVI, 1908.

<sup>2</sup> „Соц. Землед.“ от 2—XI 31 г.

<sup>1</sup> Северные пределы земледелия. Тр. прикл. ботаники, XV, 3, 1925.

рабочих на апатитовых промыслах свежим медом. Это было бы немалым и сравнительно легко осуществимым достижением. Растительность Хибин богата медоносными представителями брусничных, цветущих в первую половину лета, и кипреев, цветение которого протекает во второй половине лета. Но помимо указанных, найдется там еще не мало медоносов, способных обеспечить пчел взятком. По наблюдениям В. Ю. Фридолина изрядное количество шмелей усердно пользуется медоносными пастбищами Хибинских гор, причем взяток им обеспечен в течение всего вегетационного периода.

Основной задачей организуемого Академией Наук ботанического сада в Хибинах является всесторонняя эксплуатация местной дикой флоры. Нет сомнения, что в эту задачу должно быть включено использование ее как источника меда.<sup>1</sup>

Помимо вопроса об использовании медоносных ресурсов Кольского полуострова, опытная пасека может взять на себя разрешение ряда интересных проблем.

Прежде всего желательна проверка прогноза (на основании наблюдений над шмелями) видового состава пчелиного пастбища, а затем сравнительное сопоставление степени нектарности как отдельных видов, так и представителей одного и того же вида, но в разных географических широтах. По наблюдениям покойного С. С. Ганешина цветы черники крупнее на Кольском полуострове, нежели в окрестностях Ленинграда<sup>2</sup>. Если это так, то надо полагать, что нектарники первых окажутся тоже крупнее, а следовательно и обильнее нектаром. Таким образом, благодаря существованию пасеки в Хибинском ботаническом саду,

может быть окончательно проверено известное положение Боннье<sup>1</sup> (Gaston Bonnier), что с увеличением широтности увеличивается нектарность одного и того же вида.

Наряду с количественной оценкой нектарности, необходимо произвести биохимический анализ неизвестных до селе сортов меда. Если замечено, что чем далее к северу ловится треска, тем богаче витаминами ее жир, то нет ничего невероятного в том, что широтность косвенным путем оказывает влияние на содержание витаминов в меде.<sup>2</sup>

Не менее тесно связано пчеловодство с травосеянием, которое является не менее важным на севере, чем огородничество. Успех его, как и огородничества, несомненен во многих местах, где разведение хлебных растений становится уже сомнительным (Кольский полуостров).<sup>3</sup>

Необходимо, однако, оговориться, что пчеловодство в своем продвижении на север не может конкурировать ни с травосеянием, ни с огородничеством. Физико-географические условия, необходимые для пчеловодства, более всего совпадают с такими же условиями для садоводства.

Однако, мы не должны забывать, что пчеловодство может быть кочевым. Мы лишены возможности разводить сады в тундре, но мы можем использовать тундру во время цветения ее небожримых ягодников для медосбора. Кочевка пасек вполне могла бы быть осуществлена благодаря общию меридиональных водных путей.

Мы не должны забывать еще одного обстоятельства. Развертывание земледелия на севере, пойдет рука об руку с мелиорацией севера. Мелиорация же в условиях социалистического хозяйства открывает новые перспективы и для развития северного пчеловодства.

## Научные новости и заметки

### АСТРОНОМИЯ

**Второе появление периодической кометы Неуймина.** Комета была открыта директором Симеизской обсерватории Г. Н. Неуйминым в 1913 г.; это было первое появление, которое удалось наблюдать астрономам. Комета занесена в каталог под обозначением 1913 III. Римская тройка означает, что комета была третьей в том году. В истекшем году ожидали второго появления кометы, т. е. ее второго возвращения к Солнцу. Комета так слаба, что вдали от Солнца она не может быть видна в современные телескопы. Комету разыскивали с июня месяца, но увидеть ее удалось только 17 сентября при чуд-

ных условиях горного воздуха обсерватории Моунт Вильсон после трехмесячных розысков. Она была сфотографирована д-ром Никольсоном. В ночь ее открытия она была 15-й величины, — настолько слабою, что в телескоп ее не видели и могли воспринять ее изображение на фотографической пластинке. Как и в 1913 г., комета лишена световой оболочки и без косы (хвоста). Комета оказалась принадлежащей к Сатурновой семье. До открытия кометы Неуйминым Сатурн имел в своей семье только две кометы: Петерса 1846 г. и Телля 1858 г. Теперь семья обогатилась третьей кометою, вошедшей и в состав Солнечной системы.

<sup>1</sup> Автор классического труда „Les nectaires“ *Ann. des Sc. natur. botan.* vol. 8, ser. VI, 1879.

<sup>1</sup> Сад обязан своим возникновением неутоимой энергии Н. А. Аврорина. См. его заметку „Хибиногорский ботанический сад“ в № 75 Ленингр. Правды от 2 IV 1932 г.

<sup>2</sup> Об этом наблюдении нам сообщил спутник его — В. Ю. Фридолин.

<sup>2</sup> Быть может богатство витаминами меда обусловлено также присутствием в нем нектарных дрожжей; последние, как известно, богаты содержанием витаминов. (См. мою заметку „О нектарных дрожжах“ *Пчеловодное Дело*, № 81, 1926).

<sup>3</sup> Ю. Д. Цинзерлинг.

Комета Неуймина приближалась к Сатурну вскоре после своего прохождения через афелий (самая отдаленная точка от Солнца). Ее движением еще раз доказывается, что планеты имеют большое влияние на движение комет: планеты выхватывают их из небесного пространства и завлекают в плен, обращая их в своих пленниц. Наибольшее число пленниц, конечно, у Юпитера — самой большой планеты Солнечной системы.

*С. Глазенап.*

**Температура планетарных туманностей**  
Астроном Московской астрономической обсерватории Воронцов-Вельяминов, исследуя спектры планетарных туманностей, определил температуры их ядер, имеющих наибольшую яркость. Определение это — не из легких, так как планетарные туманности принадлежат к весьма слабым светилам и фотографировать их спектр надо с большою выдержкою. Воронцов-Вельяминов исследовал обстоятельно спектр нескольких планетарных туманностей и приводит результаты своих исследований в № 5819 „Astronomische Nachrichten“ в следующей табличке:

Для ядер ярче	Средняя температура
11 величин	34000°
11.0—12.9 „	44000°
13.0—14.9 „	40000°
слабее	
14 величин	70000°

Средняя температура из всех наблюдений, за исключением двух измерений, 45 000°.

*С. Глазенап.*

## ХИМИЯ

**Атомные веса 1932 года.** Первые за 11 лет январская книжка *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* вышла без очередной немецкой таблицы атомных весов текущего года, что явилось результатом восстановления в прошлом году после 16-летнего перерыва международной комиссии атомных весов в составе: Г. Бэкстер (Бостон, САСШ), м-м Мария Кюри и П. Лебо (Париж), О. Генишмиidt (Мюнхен) и П. Мейер (Берлин).

В мае прошлого года комиссия выпустила свой первый отчет, в котором ей, понятно, пришлось лишь повторить выпущенную в январе того же года немецкую таблицу. Второе годовое заседание комиссии было приурочено к предполагавшемуся в феврале, но перенесенному на апрель с.г., IX международному химическому конгрессу в Мадриде. Мировой экономический кризис заставил не раз откладывать этот конгресс пока, наконец в феврале с.г. Бюро конгресса, со всеми под'обающими оговорками и изъяснениями благодарности испанскому правительству, не отложило конгресс, а с ним также и XI международную химическую конференцию, сроки созыва которой также давно истекли, на неопределенное время и во всяком случае за пределы 1932 г. Поэтому

атомная комиссия уже опубликовала свой отчет,<sup>1</sup> в который введено лишь два изменения, однако, весьма заметные, а именно: атомный вес для криптона принят 83.7 против прошлогоднего 82.9, а для ксенона 131.3 против прошлогоднего 130.2. Но глубоко принципиальное значение этих двух предложенных изменений: оба результата даны физиками и должно приветствовать комиссию, которая — вопреки столь часто дискутирующей контроверзии между химиками и физиками — признала правоту последних. Дело в том, что эти новые цифры представляют результаты атоновского масс-спектрографа. Когда два с половиною года тому назад Астон со своим новым аппаратом (с чувствительностью в 0.0001) начал проверку плейд, то в качестве первых трех объектов он взял наиболее легко измеримые масс-спектрографом и в то же время обильные изотопами три плейды: № 36 — криптон, № 54 — ксенон и № 80 — руть. Но в то время как для последней получилось (после переноса к „химической“ шкале) очень хорошее совпадение атоновских цифр с принятой до сих пор величиной атомного веса, для обоих благородных газов получилось расхождение, которое не могло быть объяснено неточностью метода. И, действительно, на протяжении всего лишь года были подтверждены оба результата Астона. В крупных электротехнических лабораториях теперь всегда имеются значительные количества весьма чистого криптона (как известно, идущего для маячных ламп большого радиуса действия и др.). Порции такого криптона, приготовленные для определения диэлектрической постоянной, были одновременно использованы и для проверки соотношения между плотностями криптона и кислорода. Приведение результатов к нулевому давлению (метод Даниеля Бертело, см. напр., Курс физической химии Д. Эгерта) дало, действительно, для криптона число 83.71, почти совпавшее с атоновским 83.78. Совершенно аналогичное определение для ксенона привело к почти точному совпадению:  $131.26 \pm 0.005$  против атоновских цифр  $131.27 \pm \pm 0.004$ , что и было принято атомною комиссией, округлившей пока результаты до первого десятичного знака.

Конечно химическая комиссия не могла пока, за отсутствием соответствующего химического материала,<sup>2</sup> воспользоваться и другими атоновскими результатами (см. следующую заметку), но в связи со все возрастающей точностью и степенью достоверности методов атоновского масс-спектрографа и измерения оптических спектров, международной комиссии пришлось заняться вопросом об эталоне для атомных весов (ср. „Природа“, № 4, столб. 335), и прежде всего вопросом о переводном множителе для превращения „физических“ атомных весов ( $O^{16} = 16$ ) в „химические“ ( $O^{смесь} = 16$ ). Комиссия признала обязательным новый переводный множитель Мекке  $k = 1.00022$  против прежнего 1.000125. В заключительной части отчета члены комиссии единогласно

<sup>1</sup> Union Internationale de Chimie. Table internationale des poids atomiques. Deuxieme rapport de la commission des poids atomiques. 1932. Paris.

<sup>2</sup> Благородные газы, очевидно, в счет не могут идти, поскольку для них такого химического материала вообще не может быть.

присоединились к мнению Астона, что, несмотря на имеющиеся расхождения между физической и химической шкалами атомных весов, все же и впредь нет никаких оснований отказываться от принятой оствальдовской кислородной шкалы ( $O_{\text{смесь}} = 16$ ), тем более, что и различия между химической и физической единицами очень малы и, может быть, не окончательно установлены.

**Очередные вопросы проверки атомных весов в связи с работами Ф. В. А. тона.** Эти замечательные работы на протяжении последних двух лет неоднократно были отмечены в „Природе“, и здесь будут даны лишь дополнения и обобщения к сказанному ранее. В 1929 г. Астону удалось присоединить к своему масс-спектрографу микрофотометр и достичь в сравнении интенсивностей изотопических линий точности в 0.0001. После успешного разрешения с помощью нового аппарата проблемы изотопов свинца, Астон систематически двинулся дальше. Должно, однако, оговориться, что приступая к этим работам, Астон первоначально не рассчитывал конкурировать с химиками. Вопросы, интересовавшие его, как физика кэмбриджской школы, были связаны с огромным астрофизическим материалом, накопленным в последние годы, и были вопросом о распределении элементов во вселенной и далее вопросом об эволюции химических элементов, а для этого, очевидно, представляется чрезвычайно существенным подробно и, главное, количественно разобраться в изотопии. Первыми тремя объектами для нового уточненного метода Астон выбрал два тяжелых благородных газа и ртуть, руководясь при этом именно весьма большим количеством изотопов у них и тою „отсутствующею“ ролью, которую играют эти плеяды в астрофизике (ср. ноддаковские определения частот химических элементов, „Природа“, 1930, № 12). Промер соответствующих масс-спектрограмм привел к следующим результатам:

#### № 36. Криптон (6 изотопов)

Ат. массы:

78 80 82 83 84 86

Отн. колич.:

0.42 2.45 11.79 11.79 56.85 16.70

#### № 54. Ксенон (9 изотопов)

124 126 128 129 130 131 132 134 137  
0.08 0.08 2.30 27.13 4.18 20.67 26.45 10.31 8.79

#### № 80. Ртуть (7 изотопов)

196 198 199 200 201 202 204  
0.10 9.89 16.45 23.77 13.67 29.27 6.85

Как отмечено, Астона прежде всего интересовали вопросы эволюции элементов, те „центробежные“ и „центростремительные“ силы, которые разгоняют или собирают изотопы, — и вот для характеристики этого, он вводит новое понятие: „изотопический момент“ плеяды, подразумеваемая под ним сумма из произведений частоты изотопов на расстояния их от „центра тяжести“ данной плеяды. Очевидно, для простого одиночного элемента (I, Cs, Se) этот „изотопический

момент“ равен нулю; для брома, с его двумя изотопами 79 и 81 и при частоте последних точно 50%, и. м. будет точно равен 1 ( $= \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times 1$ ); и вообще такой результирующий изотопический момент составит некоторую меру вероятности изменения среднего атомного веса плеяды путем ли диффузии, путем ли фракционирования. Нетрудно видеть, что для трех разобранных плеяд эти изотопические моменты будут соответственно 0.87, 1.71 и 1.40, и Астон отмечает последнее число, как находящееся в соответствии с известными результатами Бренстеда и Гевези, пытавшихся фракционированной разгонкой разделить изотопы ртути и обнаруживших, что ртуть при этом ведет себя „как если бы она состояла из двух чистых элементов с атомными весами 202.0 и 199.2“. Далее Астон попытался вычислить средние „рабочие“ атомные веса этих плеяд. Легко видеть, что мы находимся в особо благоприятных обстоятельствах для такого расчета. В самом деле, при точности измерения частоты (интенсивности) отдельного изотопа в 0.0001, не трудно понять, что точность вычисляемого среднего результата для всей плеяды в результате окончательного деления никогда не может быть меньше точности определения для отдельного изотопа; при большом же числе последних, она даже становится большею за счет взаимного сглаживания случайных ошибок. Важным является также обстоятельство, что слабые изотопы, — понятно, и определяемые менее точно, — соответственно и играют малую роль в среднем значении, лишь как бы исправляя и уточняя последнее.

Результаты Астона были: средние для Kr, Xe и Hg соответственно 83.857, 131.35 и 200.63, а вводя исправления на „упаковочную дробь“ [соответственно — 8.8, — 5.3 и  $0(x10^{-4})$ ] и приводя к химической шкале ( $O_{16}^{17}, 18 = 16$ ) получаем Kr =  $83.77(5) \pm 0.02$ , Xe =  $131.27 \pm 0.04$  и Hg =  $200.62(5) \pm 0.05$ . Последняя величина оказалась идентичной с величиной таблицы атомных весов 1930 г., а первые две не совпали с табличными и, как отмечено, через год выяснилось, что прав был Астон.

Все еще держась намеченной линии исследования, Астон следующими двумя объектами взял особо богатые изотопами плеяды цинка и олова и еще не разложенные на изотопы хром и молибден. Олово, как известно, из всех элементов наиболее богато изотопами: их одиннадцать. Результаты были:

#### № 50. Олово (11 изотопов)

112 114 115 116 117 118 119  
1.07 0.74 0.44 14.19 9.81 21.48 11.02  
120 121 122 124  
27.04 2.96 5.03 6.19

с исключительно высоким изотопическим моментом 1.77. Введя поправку на упаковочную дробь олова — 7.3 (десятизначных) и приведя к химической шкале, получаем атомный вес олова [из одиннадцати (!) изотопов] =  $118.72 \pm 0.02$  при „химическом“ табличном значении 118.70!

Результаты подобных же расчетов для Zn, Sr и Mo уже приводились в „Природе“ (с вышеуказанной точки зрения Астон особо отметил самый высокий из известных изотопических моментов

1.81 у молибдена, дотоле считавшегося единственным элементом, и, наоборот, весьма малый у хрома — 0.31). Совпадение результатов с табличными каждый раз было настолько хорошо, что стало ясно, что как ни важны эти количественные разложения по изотопам для будущих теорий эволюции химических элементов, эти данные, однако, еще более важны для расчетов основных числовых величин, с которыми работает химик: средних атомных весов. Астон и пошел далее в этом направлении. Наибольшие трудности оказались синтетического характера; масс-спектрограф анализирует лишь летучие соединения, лучшие результаты получаются с металлоорганическими соединениями, синтез которых, однако, в каждом новом случае представляет большие затруднения. Таким образом, работы Астона поневоле замедлялись в силу этих внешних причин, помимо целого ряда причин, связанных с особенностями метода [подбор вакуума, пластинок, экспозиции и т. д.]. На протяжении двух лет Астону удалось таким образом количественно разложить по изотопам и проверить атомные веса у вольфрама, осмия [с расхождением: астоновские цифры  $190.31 \pm 0.06$ , табличные 190.9], рутения, германия [при помощи тетраметила  $\text{Ge}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ], — 8 изотопов с изотопическим моментом 1.50 и результирующим атомным весом  $72.6 \pm 0.5$  против табличного 72.60], рений, бора, сурьмы, брома. Изучение последнего подтвердило подмеченную исследователями ранее любопытную особенность: обоих изотопов 79 и 81 оказались в точности равные количества. Беря арифметическое среднее из двух чисел, исправленных на упаковочный коэффициент: 78.929 и 80.926, и приводя к химической шкале, получаем атомный вес  $\text{Br} = 79.916(5) \pm 0.002$  в исключительно точном согласии с данными международной таблицы.

Разной с таблицей дали оба высших аналога селена. Селен с 6 изотопами приводит к атомному весу  $78.96 \pm 0.04$  против табличного 79.2. Атомный вес теллура представляется особо важным. В самом деле, ведь калка № 52 — это как раз место третьей аномалии атомных весов в периодической системе (пары А — К, Со — Ni, Te — I и Ra — Pa?), и соответственно атомному весу теллура уже ранее посвящено было весьма значительное число работ. Однако, результаты этих работ не сходились между собою и колебались от 127 до 128. Возможно, что часть низких результатов относится к тому периоду, когда экспериментатор подходил к делу с предубеждением, что атомный вес теллура должен быть меньше атомного веса иода (126.93). В результате, несмотря на большое количество этих работ, в таблице атомных весов продолжает фигурировать достаточно неопределенное значение 127.5. Однако, уже первые грубые прикидки Астона в 1925 г. показали, что атомный вес теллура не может быть меньше 128. Новые точные методы

вполне это подтвердили несмотря на то, что при этом был открыт и новый, ранее неизвестный, четвертый и наиболее легкий изотоп теллура 125, а именно соотношения масс были:

125	126	128	130
6.6	20.9	36.1	36.4

что приводит к изотопическому моменту 1.34 и среднему атомному весу:

$$[\text{упак. дробь} = 5 \pm 2 (\times 10^{-4})] = 128.03 \pm 0.01.$$

в реакме расхождении с табличными цифрами: 127.5.\*

\* И все же, повидимому, прав оказался не Астон. Сразу же, после опубликования его результатов в отношении селена и теллура, в Journ. Amer. Chem. Soc. появились возражения со стороны теоретиков „периодической системы изотопов“, которые для селена требовали двух высших изотопов (79 и 81), для теллура же, наоборот, целого ряда низших изотопов, не менее трех. Но кроме того, за последние два года разработан был ряд новых методов масс-спектрографического анализа: это известные читателю методы атомных и молекулярных спектральных дублетов (которыми были открыты изотопы кислорода и водорода), затем магнито-оптический метод Эллисона (элементы 85 и 87, но также и изотоп водорода  $\text{H}^2$ , о котором автор — по неожиданности для него результата — не решился даже сообщить в печати и ограничился лишь устным докладом в сентябрьском собрании американского физического общества); далее, анализ обычных спектров по методу гармоник Фурье (неон) и, наконец, метод Бэйнбриджа. Последний представляется особенно могущественным: в основных чертах это тот же метод Астона, но с чрезвычайно важным усовершенствованием: в него введены „скоростные щели“, т. е. в двух местах на пути лучей приложены на коротком расстоянии сильные поля, которые делают то, что на пластинку попадают только лучи одинаковых скоростей. Этим последним способом за короткое время удалось проверить почти все результаты Астона и полностью подтвердить их за исключением цинка, где пришлось отвести два изотопа, в которых, впрочем, сомневался и Астон, и теллура. Оказалось, что, действительно, аппарат Астона не отметил еще четырех изотопов, но в то время как одного из них (127) ничтожные количества, трех других — и при том наиболее легких — (122, 123 и 124) оказались достаточные количества, чтобы (при большом изотопическом моменте — значительное расстояние от „центра тяжести“ плена) привести к значительному уменьшению среднего атомного веса. А именно оказалась:

130	128	127	126	125	124	123	122
33.1	32.8	?	19.0	6	4.5	1.6	2.9

что приводит к изотопическому моменту 1.74 и атомному весу  $127.58 \pm 0.15$ , уже в хорошем совпадении с табличным 127.5 (Physical Review, 15/III, 1932).

<sup>1</sup> Слово аномалия здесь условно, так как, конечно, и по смыслу 1 издания „Основ Химии“, где на первое место ставятся формы соединений (стр. 941), а на второе — атомный вес, и по смыслу учения об изотопах вовсе не обязательна правильная последовательность атомных весов по порядку места в Менделеевской системе. Ред.

Так же хорошо сошлись результаты для лития, рубидия, стронция и бария (у последних двух элементов Астон отмечает исключительно низкие изотопические моменты: у бария при 4 изотопах изотопический момент 0.34, у стронция при трех изотопах изотопический момент 0.22!), но получились расхождения с цезием и скандием. Последние два элемента как раз оказались одиночками. Для первого близкое соседство с бильными линиями ксенолом позволяет оценить упаковочный коэффициент очень точно, и соответственно атомный вес цезия получается  $132.917 \pm 0.02$  против табличного значения 132.81. Не трудно видеть, что последнее значение априорно слишком мало для элемента-одиночки.

*Mutandis mutatis* то же самое относится и к скандию. Его табличный атомный вес 45.1, а согласно всем изотопическим закономерностям он у элемента-одиночки не может быть больше 45 (для всех элементов от, примерно, неона и до ртути упаковочный эффект всегда отрицателен). Астон дает  $Sc = 44.96 \pm 0.01$ . Некоторые элементы, как кадмий, тантал, золото, платину, несмотря на наличие металлоорганического соединения и значительную, казалось бы, аналогию с уже разложенными псеядами ( $Cd - Zn$  и  $Sn, Au, Pt - Os$ ), Астону не удалось разложить и до сих пор (ср. заметку о рейнии в „Природе“, 1931, № 7).

Наконец, последняя работа Астона касается таллия и урана. Таллий, несмотря на все усилия, не удавалось разложить на изотопы, а между тем это разложение представлялось существенно важным, поскольку клеткою таллия (№ 81) начинаются радиоактивные псеяды конца периодической системы. В прошлом году, наконец, А. Ф. Гроссе удалось синтезировать этиловое производное таллия, с которым Астону без труда удалось произвести разложение на изотопы 203 и 205, что при соотношении их количества 3.8 и упаковочной дроби  $+1.8 \pm 2 \times 10^{-4}$  приводит к атомному весу  $204.41 \pm 0.02$  в прекрасном согласии с табличным 204.39.

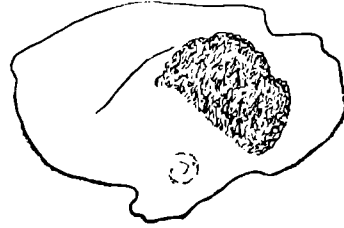
Об уране и существенной важности точного разложения его на изотопы (вопросы геологического времени) в „Природе“ было помещено даже соответствующее „воззвание“ Вашингтонской геофизической лаборатории („Природа“, 1930, № 10). Органического соединения урана, однако, получить не удалось и до сих пор, и Астон попытался это разложение осуществить с помощью фтористого соединения  $UF_6$  с тем замечательным результатом, что в пределах 2—3% уран оказался „чистым“ элементом, и имеющийся избыток его атомного веса ( $U = 238.2$ ) должен быть отнесен либо за счет значительной величины его положительного упаковочного коэффициента, либо за счет ошибки химического значения его атомного веса. Но эти результаты, как подчеркивает сам Астон, для урана все еще слишком предварительны и подлежат проверке, для чего особенно желательно получить органические его производные.

Н. Белов.

## АНТРОПОЛОГИЯ

**Синантроп и вопрос о пневматической структуре соседнего отростка.** Череп синантропа, найденный Беем в 1929 г., привлекает к себе в течение ряда лет всеобщее внимание.

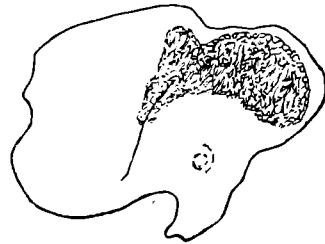
Огромная ценность данного краниологического материала заставляет исследователя исполь-



Фиг. 1. Височная кость синантропа по Бляку.

зовать при изучении его все методы исследования. В этом отношении особый интерес приобретает рентгеновский метод, позволяющий изучить тонкие детали, в частности структуру кости, без нарушения ее целостности.

В недавно появившейся монографии Дэвидсон Бляка [Davidson Black, „Palaeontologia Sinica“ (Peking, 1931)] автор приводит рентнограмму левой височной кости синантропа (фиг. 1) и сравнивает ее с височной костью современного человека (фиг. 2).



Фиг. 2. Височная кость современного человека по Бляку.

Снимки, согласно Бляку, произведены таким образом, что пленка прилегает к эндокраниальной поверхности височной кости.

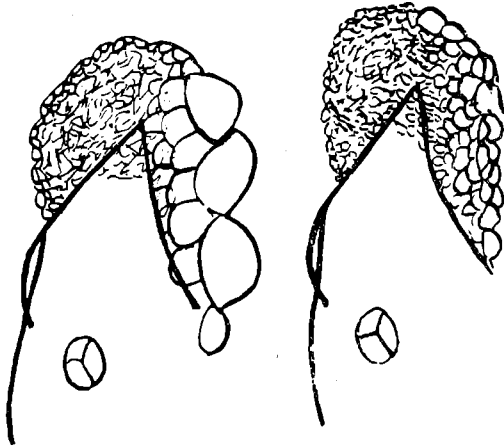
На основании снимков, полученных в указанных условиях, автор приходит к выводу, что пневматическая структура соседнего отростка синантропа по протяженности значительно меньше, чем у современного человека.

Придавая огромное значение применению рентгенографического метода в антропологии, мы считаем, что примененная автором методика снимка была неудачной, и потому никаких выводов на основании приведенных снимков делать нельзя.

Как каждый антрополог, измеряя длину и ширину черепа, исходит не от произвольных, а

от строго определенных точек, точно так же при исследовании пневматической структуры сосцевидного отростка необходимо пользоваться точной методикой.

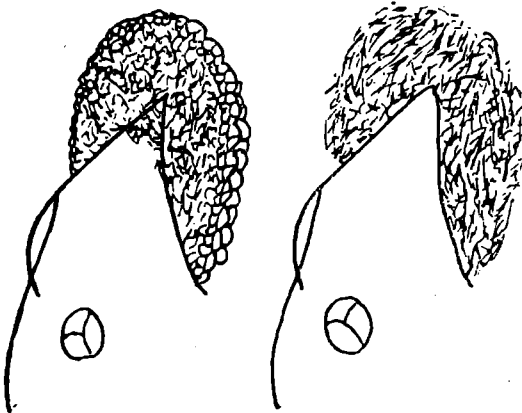
Снимки, произведенные при прилегании пленки к эндокраниальной поверхности височ-



Фиг. 3. Крупно-ячеистая структура сосцевидного отростка.

Фиг. 4. Средне-ячеистая структура сосцевидного отростка.

ной кости, не могут быть использованы для ориентировки в состоянии пневматической структуры, ибо на таких снимках получается проекционное искажение размеров ячеек сосцевидного отростка, не позволяющее восстановить и представить распространение пневматизации.



Фиг. 5. Мелко-ячеистая структура сосцевидного отростка.

Фиг. 6. Спонгиозная структура сосцевидного отростка.

Помимо этого весьма существенного недостатка в методике исследования, необходимо отметить, что автор совершенно произвольно и безусловно неправильно воспользовался в качестве контроля, изображающего пневматическую структуру сосцевидного отростка современного человека, лишь одним типом пневматизации.

При применении точной методики рентгенографического исследования сосцевидного отростка [в частности методики предложенной Шюллером (Schüller)], легко удается выделить 4 типа структуры сосцевидных отростков: крупно-ячеистый (фиг. 3), средне-ячеистый (фиг. 4), мелко-ячеистый (фиг. 5) и наконец — спонгиозный, т. е. приближающийся к обычной структуре губчатой кости (фиг. 6). Как на основании литературных данных, так и на основании собственных наблюдений, необходимо указать, что нередко структура сосцевидного отростка справа и слева различна. Распространение ячеек, независимо от типа пневматизации, справа и слева далеко не всегда одинаково.

Считая, что рентгенографический метод исследования, конечно, должен быть широко использован антропологом, палеоантропологом и палеопатологом, необходимо все же, чтобы метод этот применялся компетентными специалистами по унифицированной методике.

*А. Е. Рубашева.*

## КЛИМАТОЛОГИЯ

**Грозит ли земле новый период холода? <sup>1</sup>**

В № 3 немецкого журнала „Die Umschau“ за 1932 г. помещена любопытная статья д-ра Рудольфа Поцдена о ближайших климатических перспективах на земле. Она служит выражением на пессимистические выводы некоторых ученых, основанные на наблюдающихся в последнее время изменениях климата. Д-р Поцдена не только отвергает мысль о приближении нового периода холода, но высказывает диаметрально противоположные соображения, которые, помимо своего теоретического интереса, имеют большое практическое значение.

Прежде всего Поцдена указывает на тот факт, что хотя в различных местах земной поверхности наблюдались сильные изменения климата (например, ледниковый период), но интенсивность солнечных лучей за 50 миллионов лет не изменилась. Это свидетельствует о том, что причина климатических колебаний заключается не в солнце.

Тепловая энергия удерживается на земле благодаря окружающему ее воздушному покрову. Атмосфера, подобно стеклянной крыше оранжерей, пропускает световые, но не тепловые лучи. Поэтому последние не излучаются обратно в мировое пространство, а остаются на нашей планете.

Углекислота, водяные пары, озон и углеводороды являются теми составными частями воздуха, которые обладают способностью задерживать на земле тепловую энергию. Как указывает Поцдена, особенную роль играет в этом отношении углекислота. Если количество этого газа в воздухе уменьшается, то температурные различия между

<sup>1</sup> Редакция „Природы“ помещает этот реферат в виду того, что в настоящее время в Западной Европе наблюдается стремление к пересмотру положений, в свое время выдвинутых Аррениусом, о влиянии химических составных частей атмосферы на поглощение лучистой энергии солнца.

отдельными частями земной поверхности усиливаются и наоборот.

Главным источником углекислоты в воздухе являются вулканы. Немецкий геолог Фрех доказал, что с периодами сильных вулканических извержений всегда были связаны периоды потепления. Ледниковый период характеризовался почти полным отсутствием вулканической деятельности.

Конечно, углекислота потребляется в огромном количестве. Частью она поглощается морем, частью расходуется в связи с жизненными процессами растений и, наконец, частью участвует в образовании торфа. Тем не менее Пойдена отмечает, что содержание углекислоты в воздухе хотя и медленно, но постоянно увеличивается.

Причину этого Пойдена усматривает в том, что промышленность оказывает значительное влияние на процентное содержание углекислоты в атмосфере. Он приводит данные, согласно которым в настоящее время сжигается от 1500 до 2000 миллионов тонн угля. Сгорание нефти и бензина также способствует увеличению содержания углекислоты в воздухе. Так как употребление всех этих материалов в связи с ростом промышленности все больше увеличивается, то следует ожидать и повышения содержания углекислоты в воздухе.

Пойдена считает, что и вулканическая деятельность, являющаяся главным источником природы углекислоты в воздухе, обнаруживает тенденцию к усилению. Однако, это мнение оспаривается Берншторфом, указывающим на то, что максимальная вулканическая деятельность имела место в третичный период.

Водяной пар также препятствует теплоотдаче. Но для температурного состояния земли основную роль играет углекислота, так как исчезновение значительной части ее влечет за собой понижение температуры, которое в свою очередь

вызывает сильную конденсацию водяного пара и выделение его из воздуха.

Об улучшении климата, об его изменении в сторону потепления свидетельствует ряд фактов: еще в средние века Балтийское море целиком замерзло, и возможно было пешеходное сообщение между Померанией и Швецией, теперь же ничего подобного не наблюдается. Можно констатировать также уменьшение образования льда в арктической и антарктической зонах. Так, советский ледокол „Седов“ в 1929 г., вопреки ожиданию, обнаружил, что море Королевы Виктории в конце лета было свободно от льда до 82°14' сев. широты.

Пойдена указывает, что в воздухе континентов содержится гораздо больше углекислоты, чем над океанами. Эта разница местами достигает 10%. Это объясняется тем, что море продолжает поглощать углекислоту и вместе с тем служит доказательством того факта, что источником увеличения углекислоты во всей земной атмосфере является континент.

Берншторф, в доказательство предположения Пойдена о роли промышленности в потеплении климата, указывает на то, что и над сушей содержание углекислоты и водяных паров в воздухе колеблется. Между большими городами и окружающими их свободными пространствами существует заметная разница в отношении температуры и облачности.

Выводы Пойдена чрезвычайно важны для нас в двух отношениях. Во-первых, повсеместное потепление и большая равномерность климата, особенно в холодных зонах, должны благоприятно отразиться на сельском хозяйстве в умеренном и холодном поясах. Во-вторых, интересное указание на роль промышленности приобретает у нас особое значение в связи с усиленным ростом индустрии в нашей стране.

*Р. Альперин.*

## Научная хроника

**Всероссийское археолого-этнографическое совещание.** 7—11 мая в Ленинграде в помещении Госуд. Академии истории материальной культуры состоялось Всероссийское археолого-этнографическое совещание, в котором приняло участие свыше 100 делегатов из самых различных мест СССР. Конференция открылась речью заведывающего Сектором науки Наркомпроса РСФСР И. К. Луппола, наметившего в общих чертах задачи совещания в связи с необходимостью решения ряда теоретических, принципиальных проблем и увязки археолого-этнографической работы с общим планом научно-исследовательской работы во вторую пятилетку.

Затем были заслушаны доклады С. Н. Быковского на тему: „Возможна ли марксистская археология“ и Н. М. Маторина на аналогичную тему: „Возможна ли марксистская этнография или этнология“. Оба докладчика подчеркивали, что

с точки зрения марксистско-ленинского принципа классификации наук, археология, как и этнография, не могут быть признаны самостоятельными науками с особым предметом и методом изучения. Археологические памятники, как и этнографические материалы, являются не более, как одним из источников изучения истории человеческого общества, наряду с письменными памятниками, данными языка и проч.

Понимание археологии и этнографии, как не самостоятельных, а вспомогательных исторических наук, не должно означать уничтожения материальной ценности накопленных археологических и этнографических материалов или упразднения всех научно-исследовательских функций, выполнявшихся археологами и этнографами. В связи с этими основными установками стоят и задачи изучения истории доклассового общества, на которых докладчики остановились довольно подробно (см. ниже).



Выступавшие в прениях по докладам ораторы частью развивали и доподняли тезисы докладчиков частью вносили некоторые поправки и уточнения; лишь немногие возражали против самих установок докладов.

Так, Толстов (Москва) указывает на кулацкую идеологию некоторых этнографических работ, напр., на попытки апологии старых форм хозяйства и техники, смыкающиеся с кондратьевщиной, Ю. Соколов (Москва) подчеркивает значение фольклора для изучения докапиталистических формаций и настаивает на необходимости созыва специального совещания фольклористов для разрешения ряда принципиальных и организационных вопросов. Кошкин (Ленинград) выступает против упразднения археологии и этнографии, как наук, и приводит в защиту своего взгляда ссылки на высказывания М. Н. Покровского и И. В. Сталина в его известной статье „Марксизм и национальный вопрос“ (этнографическая категория противопоставляется исторической категории); Рыков (Саратов) полагает, что типологический метод в археологии реакционен лишь тогда, когда он становится самоцелью; в смысле же предварительной систематизации вещественного материала он представляет известное удобство. Лукачевский (Москва) обрисовывает задачи археологов и этнографов на антирелигиозном фронте, Арциховский (Москва) всецело присоединяясь к докладчикам, дает критику теории миграций. Кипарисов, Бернштам (Ленинград) и друг. выступают с критикой взглядов Кошкина и использования им цитат из марксистской литературы; Киселев (Москва) призывает к объединенной работе над всеми источниками единой исторической науки и к борьбе с буржуазными течениями на Западе и у нас; Козубовский (Одесса) находит, что докладчики не заострили различия между методологией и методикой научного исследования и считает наибольшую опасность на Украине палеоэтнологическую школу Волкова. Серебряков (Ленинград), соглашаясь, что ни археология, ни этнография не устанавливают особых закономерностей, но в лучшем случае констатируют чисто эмпирическую последовательность, считает что основной методологический порок старой археологии и этнографии заключается в рассмотрении явлений изолированно от окружающей социальной среды. Не претендуя на роль особых самостоятельных наук, археология и этнография сохраняют свое значение как вспомогательные исторические науки наряду с нумизматикой, палеографией, эпиграфикой, сфрагистикой и друг. Никольский (Москва), подобно Токину, считает главной опасностью на данном этапе не клерикальную, а социал-фашистскую этнографию. Винников (Ленинград) признает ликвидацию белых пятен на этнографической карте СССР одной из актуальнейших задач нашей науки и требует более конкретного плана работы на археолого-этнографическом участке; Удальцов (Москва) подчеркивает, что речь идет не о ликвидации научных областей, но о поднятии их на более высокую принципиальную ступень.

Прения заняли два заседания. После заключительного слова докладчиков, тт. Бывковского и Маторина, слово было предоставлено делегатам с мест, которые обрисовали картину работы на археолого-этнографическом фронте

в провинции и в национальных республиках и областях.

Далее был заслушан доклад Ф. В. Кипарисова: „Основные положения плана научно-исследовательской работы по истории материальной культуры во вторую пятилетку“. Докладчик отметил прежде всего, что одна из важнейших отраслевых исторических дисциплин, история материальной культуры, должна пониматься, как история материального производства данного общества в единстве его производительных сил и производственных отношений. В содержание этой науки входит кроме истории техники, также история общественных форм материального производства исторических обществ, т. е. изучение их производственных отношений, их экономики. Своим конкретно-историческим характером и более широким содержанием история материальной культуры отличается от политической экономии в широком смысле слова, как теоретической науки, изучающей экономические закономерности различных общественно-экономических формаций. Источниками для изучения материальной культуры являются: а) вещественные памятники, б) данные языка, в) письменно-документальный материал и г) данные непосредственного наблюдения над общественной жизнью ныне существующих народов. Основными разделами, которые должны определять содержание исследовательской работы по истории материальной культуры во вторую пятилетку являются: а) теоретическая работа, б) конкретно-исследовательская, т. е. монографическая разработка истории отдельных видов материального производства тех или иных обществ, в) раскопачная, г) этнографическая, д) археографическая, т. е. изучение письменно-документальных материалов, е) лингвистическая, ж) технологическая, з) изучение и охрана памятников. Центральная часть доклада т. Кипарисова посвящена была конкретизации указанных выше задач исследовательской, а также организационной работы на данном участке науки. Выступавшие в прениях по докладу участники совещания, в общем вполне присоединяясь к основным положениям доклада, внесли ряд дополнений и пожеланий.

Принятые совещанием резолюции сводятся кратко к следующему.

Буржуазная наука в настоящее время отказывается от маскировки своей классовой сущности лживым принципом „объективизма“, открыто провозглашая лозунг фашистской партийности в науке. Это положение в полной мере относится к археологии и этнографии, где особенно четко проводится методология метафизического идеализма, и где социал-фашистское крыло буржуазной науки в лице Кунова, Каутского и друг., имеет определенное влияние. Существование в буржуазной системе наук археологии и этнографии в качестве самостоятельных наук противоречит марксистско-ленинскому принципу классификации наук и связано, между прочим, с господством формально-типологического метода в этих науках. В качестве двигательной силы выступает „народный дух“, неизменные „свойства расы“ и т. д., т. е. открывается возможность пропаганды так называемой расовой теории, одной из наиболее реакционных по своему существу.

История материальной культуры, понимаемая как история материального производства, является необходимой базой и предпосылкой для других исторических наук, для изучения социально-политической, правовой, литературной и культурной истории вообще. Основными задачами научно-исследовательской работы на археолого-этнографическом фронте являются: органическое включение исследования вещественных и этнографических материалов в состав исторической науки, последовательное и исчерпывающее применение марксистско-ленинской методологии к изучению доклассовых формаций (в окружении капиталистических и в процессе социалистического преодоления их пережитков); беспощадная критика буржуазной археологии и этнографии, заострение внимания на политической стороне работы, теснейшая увязка работы с социалистическим строительством, решительная борьба на два фронта: против правого оппортунизма, троцкистского понимания исторического процесса, меньшевистствующего идеализма и левацких уклонов, а также против квази-марксистской фразеологии; плановая организация подготовки кадров по данной специальности, внедрение новых методологических установок в практику работы музеев, тесная увязка всей научной работы с обществом историков-марксистов.

К совещанию организовано было различными научными учреждениями Ленинграда пять специальных выставок в помещении Госуд. Академии истории материальной культуры: 1) выставка Института исторической технологии ГАИМК, 2) выставка экспедиций ГАИМК, 3) выставка, иллюстрирующая развитие экспозиции в Этнографическом отделе Госуд. Русского музея 4) выставка Музея антропологии и этнографии, Акад. Наук СССР на тему: „Этнография в буржуазных странах и СССР“ и 5) выставка археологической и этнографической литературы, изданной в СССР в 1917—1932 гг., с указанием ее классово-идеологической сущности.

Совещание закончилось 11 мая после заключительной речи зав. Сектором науки НКПроса РСФСР г. Луппола.

Е. К.

**Новые продукты из тростникового сахара, имеющие промышленное значение.** Сотрудник Меллонского института индустриальных исследований в Питтсбурге Джеральд Кокс и Джон Метил 29 марта с. г. сделали доклад в сахарном отделе американского химического общества о своих исследованиях над веществами, получаемыми из тростникового сахара. Им было найдено, что октоацетат сахарозы может найти применение в производстве лаков и при соединении с некоторыми веществами приобретает склеивающий характер, применяется также при обработке бумаги. Такое же использование может найти и бензоат сахарозы. Полученная из сахара после обработки соляной кислотой леулиновая кислота при действии спирта дает эфиры, которые могут применяться во многих случаях как растворители.

В. В.

Акад. **Ф. Б. ШМИДТ** (к столетию со дня рождения). 15 января 1932 г. исполнилось сто лет со дня рождения выдающегося геолога и ботаника Фридриха Богдановича Шмидта. Заслуги этого ученого получили всеобщее признание, и оценке большинства печатных трудов его посвящены специальные статьи: К. И. Максимовича, Ф. Н. Чернышева, А. П. Карпинского, И. П. Толмачева и нектор. др. Особенно обстоятельно отгнетено значение его работ в геологии, что, может быть, связано с тем, что Ф. Б. Шмидт был геологом по преимуществу. Однако не меньший по своему значению вклад, может быть еще недостаточно оцененный, сделал Ф. Б. и в ботанические дисциплины. Будучи по ботанике учеником Бунге и, отчасти, Максимовича, он посвятил свои первые работы как чисто систематическим, так и ботанико-географическим вопросам. Это его кандидатская и магистерская диссертации: „Flora der Insel Moon mit orographisch-geognostischer Darstellung ihres Bodens“; „Flora des silurischen Bodens von Estland, Nord Livland und Oesel“ и обработка семейств Umbelliferae и Polygonaceae в „Primitiae florum amurensis“ Максимовича.

В первых двух работах большое внимание обращено на зависимость растительности от почвы и на ряд других вопросов, которые мы причисляем сейчас к области особой ботанической дисциплины—геоботаники. Если принять во внимание, что эти работы написаны в 1853 и 1855 г.г., когда геоботаника находилась в самом зачаточном состоянии, то это обстоятельство следует признать значительным и дающим основание рассматривать Ф. Б. Шмидта как одного из пионеров геоботаники в нашей стране. Такое же значение имеет и более поздняя его работа 1886 г. „Flora jenseiensis arctica“, где сообщено очень много совершенно новых данных о тундровой растительности и флоре низовьев Енисея. До самого последнего времени эта работа была единственной, из которой мы черпали сведения о растительности тех мест. Енисейские, а также дальневосточные исследования Ф. Б. Шмидта свидетельствуют о его выдающихся способностях как коллектора-флориста. Гыданская экспедиция Академии наук СССР, исследовавшая в 1927 г. Гыданский полуостров, на котором до тех пор гербаризовал только Ф. Б. Шмидт, приводит для полуострова всего 180 видов высших растений, т.-е. количество, очень немногим превышающее сборы Ф. Б. Шмидта. То же самое, хотя может быть в несколько меньшей степени, действительно и для верховьев Буреи, где после Ф. Б. Шмидта только в 1931 г. работала Амгунь-Селемджинская экспедиция Академии Наук СССР. Но не в этом заключается основное значение его енисейской и дальневосточных работ. Сообщая впервые сведения о флоре Сахалина, Бурейнского хребта и низовьев Енисея, Ф. Б. Шмидт не был оригинальным систематиком. Его дальневосточные работы в значительной мере основаны на трудах его школьного товарища и впоследствии сочлена в Академии Наук, К. И. Максимовича. Наряду с этим ряд фитогеографических обобщений Шмидта, недостаточно оцененных его современниками, в частности тем же К. И. Максимовичем, писавшим отзыв об этих работах в связи с представлением их автора к Демидовской премии, оказываются не только весьма сделанными и

вполне оригинальными, но и непоколебленными, а лишь подтвержденными в новейшее время, когда сумма сведений по флоре Дальнего Востока чрезвычайно возросла. Наметки фитогеографического районирования Сахалина, сделанные Шмидтом оказываются руководящими до сих пор. Намеченная им граница двух различных флор на Сахалине в настоящее время называется, по предложению японских ботаников, „линией Шмидта“. Несмотря на очень скудный в его время материал из района Станового Хребта, Шмидт

совершенно верно подметил всю оригинальность этой флоры и, так называемая, Охотская высокогорная флористическая провинция, по существу, выделена им. Из этого видно, что до сих пор еще не привлекающая достаточного внимания наших отечественных ботаников, флористическая география может считать, наряду с геоботаникой, Ф. Б. Шмидта одним из своих видных и талантливых деятелей.

*В. Сочава.*

## Рецензии

**Е. В. Вульф** Введение в историческую географию растений. С 141 рис. в тексте. Стр. 1—356. Гос. Издательство с.-х. и колхозно-кооперативной литературы. Ленинград, 1932. Ц. 3 р. 40 к.

Выход в свет книги Е. В. Вульфа, одновременно выпущенной и в издании Инст. растен. НКЗ СССР, в виде приложен. 52 к Труд. по прикл. ботан., генет. и селекц., является весьма заметным фактом в ботанической литературе. Не нося резко выраженной оригинальности, труд Е. В. Вульфа тем не менее трактуется излагаемый в нем отдел науки во всей его полноте, не ограничиваясь пределами нашей страны, что выделяет его в число очень немногих книг такого рода. Используя очень полно западную литературу, автор в то же время конечно учел всю русскую ботанико-географическую литературу и этим увеличил достоинства своего труда, дав в то же время возможность и иностранному читателю легче использовать наши работы, часто остающиеся мало доступными для заграницы, тем более, что книга снабжена довольно обширным английским резюме.

В первых трех главах Е. В. Вульфводит читателя в задачи исторической географии растений, историю изучения материала и весьма полно развивает понятие о географическом ареале. В IV гл. автор касается косвенных методов восстановления географических ареалов растений, в создании которых такую выдающуюся роль играли как раз русские ученые (Мордвило). Следующая глава посвящена связи ареала с его возрастом, главным образом изложению и критике теории Уиллиса „age and area“ Остальная часть книги посвящена факторам распространения растений. В гл. VI исчисляются эти факторы вообще, в VII—разбирается значение климата, как фактора распределения видов, в VIII—излагается роль искусственных факторов, главным образом сводящихся к деятельности человека. Особая глава IX посвящена культурным растениям, как объекту исторической географии растений, причем автор особенно останавливается на значении работ Н. И. Вавилова и его школы в этом направлении. В последней, X главе, Е. В. Вульф касается геолого-исторических причин, создавших современное распределение растений на земном шаре. Автор касается теорий монотопного и политопного возникновения видов,

теорий „мостов суши“, постоянства океанов-пендуляции, полярного происхождения флор и наконец, особенно подробно—теории перемещения материков, выставляя доводы как в пользу ее, так и приводя известные возражения.

Нужно признать весьма ценным, что автор, свел все эти сведения, часто недоступные среднему ботаническому работнику и потому им обычно неучитываемые, и изложил их в доступном виде. Весь остальной материал также излагается автором достаточно подробно и доступно, и книга поэтому заслуживает самого широкого распространения в ботанических и агрономических кругах.

Однако, нельзя оставить без внимания и некоторые недочеты книги, большая часть которых, впрочем, ложится на издательство. Большинство рисунков неясно, смазано, есть перевернутые, иностранные обозначения на карточках, к сожалению, не заменены русскими, и, что уже нужно поставить в вину самому автору, он иногда мало учел в карточных диаграммах русские работы, напр., относительно современных ареалов и распространения ископаемых видов растений, как *Cinnamomum*, *Sequoia*, рабски копируя иностранные материалы. Особенно бросается в глаза карточка (стр. 293), показывающая распространение и местонахождения ископаемых пальм. Повидимому тут просто спутаны клише, так как указаны несуществующие ареалы (Калифорния, Япония) и пропущены ареалы действительно существующие (Зондский архипелаг). Не на высоте стоит транскрипция иностранных имен (напр. „Кноультон“ вместо Нолтон). Еще хуже корректура: ошибки в наименованиях растений, авторов и в географических названиях пестрят в книге, точно так же, как и ошибки в литературе. Эти, может быть и маловажные дефекты, конечно значительно портят впечатление от прекрасной книги. Надо полагать, автор примет меры, чтобы эти, недостатки были устранены в следующем издании, которое несомненно понадобится в самом близком времени. И вместе с тем автор может быть найдет возможным еще более конкретно опереться на палеоботанический материал, описанный из СССР и так мало учитываемый иностранцами в их работах общего характера.

*А. Криштофович.*

**Е. С. Гернет.** Ледяные лишай. (Новая ледниковая теория, общедоступно изложена). Изд. автора, стр. 122, 12°. Токно, 1930.<sup>1</sup>

Автор, капитан дальнего плавания, сообщает читателям в предисловии, что он не только не ученый геолог, но не получил по геологии вообще никакого образования, кроме самообразования, и писал свою книгу в г. Кобе, в Японии, где не мог найти никаких источников и справочных книг по геологии на доступных ему языках и пользовался только имевшимися у него „Историей Земли“ Неймайра и „Физической геологией“ Мушкетова. Тем не менее он решился опубликовать свой труд в виду того, что вопрос о причинах ледникового периода геологами не разрешен, а предлагаемой им гипотезой разрешается вполне.

Отвергая все гипотезы, предложенные для объяснения периодического оледенения обширных пространств земли, автор в своей гипотезе исходит из двух положений; он считает, что нормальным климатом земли является миоценовый, при котором и в околополярных местностях существовала тропическая растительность, и что первопричиной ледниковых периодов являются эпейрогенетические колебания земной коры. Если при этих колебаниях какая-либо площадь поднимается выше линии постоянного снега — на ней должен накопиться снеговой покров, который влияет уже на климат<sup>2</sup> окружающей его полосы, понижая годовую температуру и способствуя выпадению большого количества атмосферных осадков в твердом виде. Таким образом, естественно происходит расширение площади, покрытой постоянным снегом, превращающимся в ледники, она разрастается во все стороны, располагается подобно лишай, захватывая все большие пространства, все более и более понижая температуру окружающей местности; сползающие с лишай ледники и лавины на суше, айсберги на море усиливают это влияние. Этим свойством площади, покрывшейся постоянным снегом, и обусловлено наименование гипотезы и книги „Ледяные лишай“, а площадь, поднимавшаяся над снеговой линией, именуется „первичной ледородной возвышенностью“. Для образования подобной возвышенности наиболее благоприятны условия, существующие в больших широтах, откуда и распознали лишай в ледниковой период и где они сохранились и в настоящее время — в Гренландии и Антарктике. Предел распространения лишай ставится 1) или тем, что он, заполнив айсбергами соседнее море, прекращает на последнем сильное испарение и таким образом лишается питания; образуется зимняя сухость над ледяным полем и оно перестает разрастаться; 2) или же эпейрогенетическими движениями обратного типа, т. е. значительным опусканием этой первичной ледородной возвышенности, благодаря чему ледяной покров начинает сокращаться, отступать и может исчезнуть.

Гернет указывает, что мы живем в конце междуледниковой эпохи и что человечеству угрожает в сравнительно недалеком будущем новое наступление льдов вследствие того, что сохранилась первичная ледородная возвышенность в виде Гренландии, обуславливающая современный холодный климат Арктики в противоположность

теплому миоценовому. Это грядущее бедствие может быть предотвращено человеком; для этого нужно только приступить к уборке избытка выпадающего снега в Гренландии; лишенный ежегодного питания ледниковый покров этой возвышенности сам постепенно исчезнет, и климат всего северного полушария улучшится; это полушарие станет земным раем с ровным, не жарким, но теплым климатом. Сибирь и Канада сделаются главными житницами земли, а пустыни Центральной Азии и Сахары будут цветущими уголками, хорошо орошаемыми морями, озерами и реками.

Гернет полагает, что, несмотря на возможное наличие многих промахов и неточностей, он в основном прав, и причину изменений геологических климатов земли надо искать в „самостоятельно распространившихся льдах“, обусловленных эпейрогенетическими поднятиями, созданными ледородными возвышенностями. Объяснение очень простое, как просто и средство предотвращения грядущего бедствия нового ледникового периода. К сожалению, то и другое не выдерживают критики. Нельзя отрицать, что, куполообразное поднятие какой либо площади выше линии постоянного снега должно создать под любой широтой центр оледенения, но разрастание последнего во все стороны, конечно, имеет гораздо более тесные пределы, чем полагает автор, и только поднятием очень обширных площадей можно было бы объяснить развитие материковых ледниковых покровов, а для этого у нас нет достаточных данных. Метеорологи найдут, вероятно, ошибки и в подсчете нормальной температуры земной поверхности, сделанном автором с целью доказать, что при уничтожении ледяного покрова Гренландии и Антарктики земля имела бы гораздо более равномерный и теплый климат. Уборка избытка снега по всей Гренландии на площади в 1.9 милл. кв. км представляет задачу, практически неосуществимую, а кроме того значительная часть Арктического моря с его ледяными полями едва ли находится в той или иной зависимости от ледникового покрова Гренландии, т. е. уничтожение последнего не улучшит заметно климат. В этом отношении наши знания, нужно надеяться, сделаются более полными после работ второго Международного полярного года. А каким образом человек может бороться с эпейрогенетическими поднятиями, создающими „ледородные возвышенности“? В настоящее время Скандинавия, Финляндия, северная Сибирь и другие страны, как указывает и автор, поднимаются, т. е. мы видим процесс, который должен со временем создать новые ледородные возвышенности, и чтобы предупредить накопление на них снега и развитие ледяных лишай придется убирать и здесь весь избыток, а не только в Гренландии.

В общем, хотя книжке Гернета нельзя отказать в известном интересе, но вопрос о причинах ледникового периода не разрешается так просто, как полагает автор.

В. А. Обручев.

**Ю. А. Жемчужников.** Введение в петрографию углей. Горно-геолог. изд-во. М.-Л., 1932 г., стр. 116 с 43 черными и цветными таблицами. Цена 1 р. 75 к. Руководство к изучению петрографии углей является новинкой для нашей геологической литературы. Автор книги признает,

<sup>1</sup> В редакцию „Природы“ поступила на отзыв в феврале 1932 г.

что петрографии осадочных пород является до настоящего времени самой отсталой областью в петрографии и в то же время он отмечает, что ни одна часть этой молодой дисциплины — учения об осадочных породах — не получила такого быстрого развития за последние годы, как петрография ископаемых углей.

Это обстоятельство, по мнению автора, в значительной степени было вызвано практическими потребностями послевоенной жизни Европы, когда все государства были вынуждены перейти к разработке новых и второсортных углей, особенности которых далеко не были так изучены, как свойства углей основных бассейнов. Кроме того, расширение применения и специализации углей по способу их использования привели к необходимости основательно изучать их качество.

При современном состоянии науки и угольной промышленности каждый практик инженер, техник и экономист, сталкивающийся с углем, должен быть в курсе петрографических знаний, с которыми тесно связаны вопросы происхождения, классификации углей и их рационального использования.

В вопросе классификации углей Жемчужников является сторонником взглядов английского специалиста М. Стопе, которая подразделила английские каменные угли на 4 ингредиента (физен, дюрен, кларен и витрен), видимых простым глазом и легко отделяемых механическим путем. В книге мы имеем особую главу, посвященную химическим свойствам этих отдельных ингредиентов, без которых непонятно было бы

ни классификационное значение, ни техническое использование разных углей. Автор признает, что громадное будущее, которое открывается для петрографии угля в области его практического применения, может быть реализовано только при тесном контакте геологического изучения с химией.

В познании же исходного материала углей и условий его накопления главную роль играет палеоботаника. Поэтому каждую из этих трех сторон изучения предмета не следует упускать из виду или преуменьшать, говорит Жемчужников, если мы хотим изучать уголь и угольный пласт — с одной стороны, как естественное историческое тело, а с другой — как объект волеизъявления производственной деятельности человека.

Палеоботаник и геолог найдут в этой книге много фактического материала, касающегося природы углей и входящих в них растительных элементов, химических свойств 4 ингредиентов угля, вопросов микроструктуры различных углей в зависимости от их происхождения, как-то: углей гумусовых, сапромикситов и сапропелитов.

На основании материалов, собранных по русским углям, автор уделит большое внимание подбору иллюстраций, представленных черными и отчасти цветными рисунками. Отдельные главы снабжены вопросами для самопроверки и библиографическим указателем по петрографии углей.

Несомненно, что книга Жемчужникова послужит толчком к развитию исследований углей Советского Союза, имеющих огромное значение для народного хозяйства.

*И. Палибин.*

## Библиография

### Издания Академии Наук СССР, вышедшие в июне 1932 г.

*Бюллетень региональных сейсмических станций Средней Азии. № 1, Январь — Март 1931, стр. 22. Бесплатно.*

*Бюллетень региональных сейсмических станций Средней Азии. № 2, Апрель — Июнь 1931, стр. 18. Бесплатно.*

*Бюллетень региональных сейсмических станций Средней Азии. № 3, Июль — Сентябрь 1931, стр. 20. Бесплатно.*

*Бюллетень региональных сейсмических станций Средней Азии. № 4, Октябрь — Декабрь 1931, стр. 18. Бесплатно.*

*Вестник Академии Наук СССР. 1932, № 5, стр. 72, фис. 8, порт. Ц. 1 р. 60 к. С. Г. Томсинский, Михаил Николаевич Покровский (1868 — 1932). История-большевик. С. Ф. Ольденбург. Учет научных работников в СССР. В. Щербakov. Белорусская Академия Наук. К итогам работы за 1931 г. В. А. Зеленко. Горная станция Академии Наук в Хибиногорске. Экспедиции Академии Наук. Хроника научной жизни. Из постановлений Президиума. К итогам Конференции по Кавказу. Библиография.*

*Доклады Академии Наук. А. 1932, № 8, стр. 22. (183—204) фис. 1, Ц. 50 к. А. П. Семенов-Тянь-Шанский и Д. В. Знойко. Новые материалы к познанию р. *Carabus (L) (Coleoptera)*. II — То же. III. Б. А. Гаврусевич и Е. Д. Закинская. К минералогии Прибайкалья М. Ф. Нейбург. О находке *Suscadeoidea* из Юго-восточной Монголии. А. Н. Световидов. О зависимости между характером плечи и числом пилорических придатков у сельдей.*

*Известия Ботанического сада Академии Наук СССР. Том XXX, в. 5—6, стр. 251 (551—802), фис. 32. Ц. 8 р. А. Ф. Гаммерман и Б. В. Семичков. Заметки о тибетских лекарственных продуктах музея Ботанического Института Академии Наук. М. А. Тараканов. Влияние экспозиции на рост хвои сосны. Б. В. Груздов. Динамика покрова на сплошных вырубках в словых лесах. С. А. Невский. К систематике рода *Agropyrum Gaertn.* С. А. Невский. Агростологические этюды. III. *Clinelymus (Grysb.) Nevski novum genus Graminearum*. В. И. Есырева. Заметка о двух видах рода *Melosira* из зимнего фитопланктона реки Волги около Н.-Новгорода. В. А. Некрасова. *Commelina communis L.*, ее географическое распространение и примечание Н. А. Десятова-Шестенко. Критическая за-*

метка о шалфее *Salvia Dumetorum* Andr. Л. А. Соколова. Отчет по экспедиции Ботанического сада Академии Наук СССР в Боровичский и Череповецкий округа летом 1930 г. В. И. Исполатов. Кустарная пихта Удорского края. И. М. Крашенников и А. С. Поредкий. Новая полынь Кавказа. А. Сент-Ив. Критические заметки о некоторых овсяницах (*Festuca*). В. Л. Комаров. Род *Pugionium* Gärtн. и видообразование в экологической группе псаммофитов. А. С. Лозина-Лозинская. К систематике и географии древовидных саксаулов С. Ю. Липшиц. Заметка о *Tulipa Krauseana* Rgl. А. И. Тютюников. Многоцветковый дернистый тюльпан Н. В. Павлов. О новом виде тимофеевки (*Phleum*) из Каратау М. М. Ильин. Новые виды рода *Salsola*. В. Л. Комаров. Осмунда на Камчатке. А. Осташенко-Кудряцева. К вопросу о нектарности растений лесных угодий. К. П. Иконников-Галыцкий. Монгольские представители рода *Mertensia* Roth. Р. Ю. Рожевиц. Новые злаки, III.

*Известия Института по изучению платины и других благородных металлов. В. 9, стр. 172, портр. 1, фии. 16 и табл. 6. Ц. 4 р.* Отдел первый. О. Е. Звягинцев. Памяти И. И. Подкопаева. А. Т. Григорьев. О сплавах палладия с никкелем. В. А. Немиллов. О сплавах платины с кобальтом. О. Е. Звягинцев. Об осмистом иридии. Статья I. О. Е. Звягинцев, и Б. К. Бруновский. Об осмистом иридии. Статья II. А. А. Гринберг и Б. В. Птицын. О геометрической изометрии циклически построенных соединений двухвалентной платины. Труды Аналитической комиссии. I. Метод быстрого анализа шихтовой платины. II. Метод анализа шихтовой платины с определением одних благородных металлов. III. Метод анализа шихтовой платины с определением меди и железа. IV. Метод полного анализа шихтовой платины. V. Метод анализа „первого нераставимого остатка“, получающегося после растворения шихтовой платины в царской водке. VI. Б. Г. Карпов и А. Н. Федорова. Новый метод разделения иридия и платины. VII. Б. Г. Карпов. Анализ металлического родия. VIII. Опробование на платину, палладий, иридий и родий слитков с высоким содержанием платины Труды Металлографической комиссии. I. Исследование металлов изготовленных в СССР. II. Исследование сплавов платины с иридием, производства заграничных фирм. III. Исследование сплавов платины с медью, палладием и другими металлами иностранных фирм. Н. К. Пшеницын и С. Е. Красиков. К методу получения четыреххлористого иридия. Н. К. Пшеницын и С. Е. Красиков. К вопросу о получении чистого гидратадвоукиси иридия. Отдел второй. Ф. Краус и Герлах. К познанию окиси иридия. Перевел с немецкого Н. К. Пшеницын. П. О. Леннон. Осмистый иридий него добыча в Тасмании. Перевел с английского С. К. Шабарин (печ. в извлечениях). Р. Д. Жильхрист. Весовой метод определения рутения. Перевела с английского А. Н. Федорова под ред. Б. Г. Карпова. Извлечение из протоколов заседаний Института по изучению платины и других благородных металлов за 1930—1931 г. Сост. Н. К. Пшеницын.

*Очерки по геологии Сибири. В. П. Нехорошев. Геологический очерк Алтая. Стр. 46, карт 1.*

Ц. 1 р. 50 к. Я. С. Эдельштейн. Геологический очерк Минусинской котловины и прилегающих частей Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна. Стр. 59, карт 1. Ц. 1 р. 50 к.

*Труды лаборатории генетики. № 9, стр. 249 фии. 77, и табл. 1. Ц. 8 р.* Юрий Александрович Филиппченко. Биографический очерк; составлен А. А. Филиппченко. Р. Гэтс. Генетическое изучение наследования величины. Т. К. Лепин. Наследование количественных признаков у твердых пшениц. III. Множественное влияние основного гена днаи чешуи польской пшеницы. Л. А. Сапегин. Гены окраски листа у твердых пшениц. I. Б. И. Васильев. Пшенично-ржаные гибриды. I. Анализ первого поколения различных комбинаций пшенично-ржаных гибридов. Г. А. Левитский, А. К. Мельников и Н. К. Титова. Цитология потомства 16-хромосомной ржи. Г. Д. Карпеченко и К. В. Иванова. Сцепление генов I и G у ячменя. Н. Я. Федорова. О гибридах между земляничкой (*Fragaria vesca* L.) и клубничкой (*F. elatior* Ehr). Предварительное сообщение О. Винге. Опыты с *Papaver rhoeas* L.; *f. strigosum* Boenn. Г. Федерей. Продолжение исследований над сублетальностью определенных комбинаций половых хромосом. Р. Гольшмидт. Замечания к критике количественной природы множественных аллелей. Я. Я. Лус. Анализ явления доминирования при наследовании рисунка элнгр и переднепинки у *Adalia bipunctata*. Е. Баур. Получение факториальных мутаций у *Antirrhinum* путем химических и физических воздействий. Л. Н. Делопе. Рентгено-мутации у пшеницы. В. Г. Иоллов. Экспериментальное получение мутаций и его значение для эволюционной проблемы. Ф. Г. Добжанский. Выпадение участка X-хромосомы у *Drosophila melanogaster*. Б. Ф. Румянцев, К вопросу о групповой изменчивости у кроликов. Г. М. Пхакадзе. Гистологическое строение семанники у гибридов между одногорбым и двугорбым верблюдами.

*Труды Монгольской комиссии. № 3, стр. 92, фии. 6, карт 1. Ц. 4 р.* Е. В. Козлова. Птицы высокогорного Хангая.

*Труды Совета по изучению производительных сил. Серия туркменская. В. 3, стр. 251, фии. 97, карт. 5. Ц. 6 р. 50 к.* От редакции. П. С. Макеев. Очерк рельефа северо-восточных Каракумов П. С. Макеев. Колодцы северо-восточных Каракумов П. С. Макеев. Варометрическая нивелировка в нижней части северо-восточных Каракумов П. С. Макеев. Записка к маршрутной карте Первого и Южного отрядов Карзкумской географической экспедиции Академии Наук СССР.

*Труды Совета по изучению производительных сил. Серия якутская. Вып. 2, стр. 88, фии. 33, табл. 5. Ц. 2 р. 50 к.* Колымская геологическая экспедиция. Т. I, ч. 1. Предисловие С. В. Обручева. К. А. Селищев. Астрономические и геомагнитные определения Колымской геологической экспедиции. Б. Н. Аверьянов. Нижне-силурийские граптолиты с р. Колымы. М. В. Баярунас. *Serphalopoda* Колымо-индигирского триаса. Б. М. Куплетский. Тешиниты и другие основные интрузии р. Колымы. В. А. Линдгольм. О нахождении американского *Helisoma trivolvis* Say (Gastropoda, Planorbidae) в плейстоцене р. Ко-

лымы. М. Ф. Нейбург. Юрские растения с р. Омолана. В. Н. Рябинин. Силурийские строматопоронидеи с р. Колымы и из Верхоянского хребта.

*Труды Тихоокеанского комитета. III, 1932, стр. 89, фиг. 11, карт. 1. Ц. 2 р. 25 к. П. Т. Новограбленов. Путешествие к вулкану Анаун в среднем Камчатском хребте в 1929 г.*

*Bulletin des stations de 1-е classe du réseau séismique de l'URSS. № 10, Octobre 1931, стр. 15. Бесплатно.*

Н. И. Бухарин. Дарвинизм и марксизм. Доклад на торжественном заседании, посвященном пятидесятилетию со дня смерти Чарльза Дарвина. Стр. 35. Ц. 30 к.

С. П. Глазенап. Пятизначные таблицы логарифмов с приложением других таблиц, упрощающих вычисления. Изд. 9, испр. и доп., стр. 154. Ц. 3 р.

Д-р Рихард Крейзель. Методы палеоботанического исследования. Руководство для изучения ископаемых растений и образованных ими горных пород. Серия научно-справочная. Стр. 144, фиг. 39 в тексте. Ц. 3 р.

А. Н. Крылов. О некоторых дифференциальных уравнениях математической физики, имеющих приложения в технических вопросах. Изд. 2, стр. 472, фиг. 68. Ц. 10 р.

## Другие издания

*Известия Всесоюзного Геолого-разведочного управления, т. L., вып. 33, Институт Геологической карты, Средне-Азиатская секция, стр. 523—535, табл. 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 80 к. П. П. Чуенко. К тектонике югозападных отрогов Гиссарского хребта. То же, т. L., вып. 35, Институт Геологической карты, Средне-Азиатская Секция, стр. 537—582, карт. 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 40 к. П. К. Чихачев. Предварительный отчет о работах 1929 г. в Сталинабадском районе (Таджикистан). То же, т. L., вып. 37, Геологический институт, стр. 589—601, табл. 3. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 70 к. Л. Файнберг. Железородное месторождение окрестностей села Сретенки Мариупольского округа. То же, т. L., вып. 40, Институт Неметаллических Ископаемых, стр. 641—551, табл. 2. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 50 к. В. Маслов. Геологические исследования в районе среднего течения рр. Унги и Залари Иркутского округа. То же, т. L., вып. 54, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 835—855, табл. 2. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 75 к. То же, т. L., вып. 56, ЦНИГРИ, Сектор Металлов, стр. 871—894, табл. 2. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 70 к. А. Кржечковский. Гюмюслауское цинково-свинцовое месторождение Шарурского уезда Нахичеванской ССР. То же, т. L., вып. 64, ЦНИГРИ, Сектор Металлов, стр. 997—1014, табл. 2. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 40 к. Е. А. Воронова и Т. В. Зеэман. О методике исследования шаяхов. То же, т. L., вып. 65, ЦНИГРИ, Сектор металлов, стр. 1015—1032, табл. 2. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 75 к. В. Вакар. Геологические исследования в бассейне р. Березовки Колымского округа. То же, т. L., вып. 66, ЦНИГРИ, Сектор Топливо-Газовый, стр. 1033—1058, табл. 9. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931.*

*Ц. 1 р. В. И. Яворский. Левобережье р. Томи между дд. Митивой и Ерунаковой в Кузнецком бассейне. То же, т. L., вып. 71, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1105—1129, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 50 к. Н. А. Бубличко, В. Т. Белоусова, Е. Д. Воднева. Геологические исследования в районе Телецкого озера на Алтае. (Предварительный отчет о работах 1930 г.). То же, т. L., вып. 72, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1131—1140. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 15 к. П. М. Мурзаев. Месторождение каолиноподобных глин в третичных отложениях Крыма. То же, т. L., вып. 73, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1141—1147, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. Д. Яковлев. Предварительный отчет о геологических и гидрогеологических исследованиях низовья р. Чу. То же, т. L., вып. 75, ЦНИГРИ, Сектор Геолкарты, стр. 1157—1168, Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. Георгий Фредерикс. Эволюция и революция в геологической истории Урала. То же, т. L., вып. 77, ЦНИГРИ, Сектор металлов, стр. 1173—1177, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. Н. И. Наковник. Основные изверженные породы Северо-Восточного Прибалхашья. (В связи с открытием в них Ni Pt). То же, т. L., вып. 78, ЦНИГРИ, Сектор металлов, стр. 1179—1188, рис. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. В. С. Булыго. Отчет о геолого-раведочных работах 1928 г. на Тукиркильском и Куруском свинцово-цинковых месторождениях в Южном Дагестане. То же, т. L., вып. 79, ЦНИГРИ, Сектор металлов, стр. 1189—1197, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 30 к. Н. И. Наковник. Магнетитово-медные месторождения в северо-восточном Прибалхашьи. То же, т. L., вып. 80, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1199—1207, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 25 к. А. Р. Бурачек. К геологии Саятского каменноугольного месторождения. Предварительный отчет. То же, т. L., вып. 81, ЦНИГРИ, Ленинградское Районное Геол.-Разв. Управление, стр. 1209—1218. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. Б. П. Асаткин. Новые данные по стратиграфии нижнего силура Ленинградской области. То же, т. L., вып. 82, Сектор Геологической карты, Минералогия и петрография, стр. 1219—1223, фиг. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 10 к. А. И. Киселев. Железные краски, с рек Кулой и Коленьги Северной области. То же, т. L., вып. 83, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1225—1242. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 30 к. Н. Г. Кассин. Проявления вулканизма в северном Казакстане. То же, т. L., вып. 84, ЦНИГРИ, Сектор Металлов, стр. 1243—1250, табл. 3. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 35 к. С. И. Талдыкин. Малкинское железохромо-никелевое месторождение в Кабардино-Балкарской авт. обл. (Сев. Кавказ). То же, т. L., вып. 85, ЦНИГРИ, Лаборатория Высоких Температур, стр. 1251—1259, табл. 2. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 25 к. Н. Дилакторский. Об изменении бериллов при высоких температурах. То же, т. L., вып. 86, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1261—1268, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. М. М. Толстихина. Некоторые данные о новейшей геологической истории Уфимского плато. То же, т. L., вып. 87, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр.*

1269—1277, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 20 к. А. К. Алексеев. Геологические исследования в северовосточной части южной половины 32-го листа 10-верстной геологической карты СССР. (Предварительное сообщение). То же, т. Л., вып. 89. ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты, стр. 1305—1324, фиг. 4. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 35 к. Т. Добролюбова. Геологическое исследование по р. Печоре и ее притокам в нефтеносном районе 123 листа летом 1929 г. То же, т. Л., вып. 90, ЦНИГРИ, Сектор металлов, стр. 1325—1336, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 35 к. Е. П. Молдавцев и А. И. Демчук. Геологический очерк района дер. Еловки и его месторождения самородной меди близ Надеждинского завода на Северном Урале. То же, т. Л., вып. 93. Сектор Гидрогеологии, стр. 1371—1386, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 35 к. М. П. Липовский. Изыскания на воду для Свердловского водопровода. То же, т. Л., вып. 95, Московское Районное Геолого-Разведочное Управление, стр. 1417—1433, фиг. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1931. Ц. 35 к. Н. И. Николаев. Некоторые новые данные по тектонике и стратиграфии южной оконечности пермской оси Заволжья. (Предварительный отчет о работах 1929 г.). То же, т. Л. 1, вып. 4, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты стр. 87—94. Изд. ВГРО, М.-Л., 1932. Ц. 30. А. П. Ильина. Краткий геологический очерк Кутусем-Караманского района. То же, т. Л. 1, вып. 5, ЦНИГРИ, Сектор Геологической карты. Петрография и минералогия, стр. 95—110. Изд. ВГРО, М.-Л., 1932. Ц. 30 к. И. И. Шафрановский. Выветривание полевых шпатов в пегматитовых жилах Северной Карелии. То же, т. Л. 1, вып. 7, ЦНИГРИ. Сектор Геологической карты. Палеонтология и стратиграфия, стр. 133—146, табл. 1. Изд. ВГРО, М.-Л., 1932. Ц. 30 к. Б. Ф. Мефферт. Тквибульский угленосный район. Основные элементы геологического строения и план разведочных работ. (Предварительный отчет). Нижегородский медицинский журнал, 1932, № 1, январь, стр. 88, изд. Нижегородск. отд. здравоохранения, Оиз. Н.-Новгород, 1932. Ц. 1 р. Передовая. От редакции. Социальная медицина. Д-р С. Я. Глазеров. Профессиональная патология глаз у рабочих Сормовского завода. Д-р Г. Г. Тер-Мкртчян. Личная профилактика в борьбе с вен-болезнями. Д-р А. М. Тамазов. Состояние физиотерапии в Нижегородском крае и ближайшие ее задачи. Д-р А. М. Кипнис. Зубоврачевание в Чувашской республике. Клиническая и теоретическая медицина. Д-р П. К. Анохин. Значение длительности совпадения условного и безусловного раздражителей. Пр.-доц. Х. И. Гаркави. К вопросу о ядрах Hofmann-Kölliker'a в спинном мозгу. Ассистент Н. Н. Чумаков. Аутовакциноterapia *susosis simplex*. Д-р В. И. Давыдов. К вопросу о родах тройнями. Ассистент Е. И. Адо-Агафонова. Дифтерия в г. Казани с 1926 по 1931 г. Д-р Н. Н. Лебедев. О показаниях и противопоказаниях к операции геморроя. Д-р К. Ф. Богуш. К вопросу о внутриматочных впрыскиваниях и смываниях иодом. Д-р С. И. Фиксельштейн. К рентгенологической методике дифференциации опухолей почек от внепочечных новообразований. Д-р В. А. Митников. О камнях слюнных желез. Д-р Т. А. Чайкова. Два случая пигментной

крапивницы. Д-р И. Н. Михайловский. К вопросу о хрящах плода, остающихся в матке после аборта. Д-р Л. К. Богуш. Наперсток для безопасного проведения иглы при анестезии брюшного нерва. Д-р И. А. Левин. Туберкулез языка. Научные общества. Хроника. То же, № 2, февраль, стр. 87, рис. 10, изд. Нижегородск. отд. здравоохранения. Оиз, Н.-Новгород, 1932. Ц. 1 р. Социалистическое здравоохранение. П. Федосеев. За большевистскую партийность на медицинском фронте. Федосеев, Елкин и Алексеева. Работники Здравоохранения на борьбу с религией. П. Онучин. Органы Соцстраха на службе промфинлана. Полещук. Взять курс на изучение заболеваемости на предприятиях. Смирнова. Охрана материнства и младенчества в Нижкрое. Е. Кожевникова. Основные задачи ОЗДП на 1932 г. Торсуев. Краткий очерк проституции. Дынник. Обследование полости рта у рабочих „Красного Цинковальщика“. Клиническая и экспериментальная медицина. Анохин. Новияна как особый раздражитель на примере растормаживания. М. Батуниц, Гельтцер и Колоколов. Вакциноterapia сифилиса. Крюкова. Роль меди в образовании гемоглобина. Богатов. Определение малых концентраций окиси углерода. Писнячевский. Двойная фонэндоскопия сердца. Беляев. К вопросу о раннем вставании рожениц. Кипнис. О металлических пинах при переломах нижней челюсти. Иконникова и Козлова. О менструальных дерматозах. Зенин. О действии тротилла на кожу. Альперович. Клиника брюшного тифа и паратифа. Никулин. К казуистике рентгеноскопии инородных тел при огнестрельных ранениях. Михайловский. К рационализации по уходу за роженицами. Рефераты. Научные общества. Хроника.

Приложение к „Журналу невропатологии и психиатрии“ за 1931 г. Сборник статей, стр. 62. Гос. медиц. изд., М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 50 к. Ю. В. Кавнабих. Гегель и психиатрия. И. Л. Сапир. К вопросу о социалистической реконструкции невропсихиатрии. А. А. Ющенко. За большевистскую самокритику на фронте психоневрологии. В. Н. Русских. Новые проблемы патогенеза прогрессивных эндогенных заболеваний мозга. В. Колбановский. К вопросам психотехники. С. Мянор. Краткий отчето международном неврологическом конгрессе в Берне осенью 1931 г. Н. И. Проппор. Объяснительная записка к плану работ Института психоневрологии Комкадемии на 1932 г. Программа курса психиатрия на лечебно-профилактическом факультете мединститута. Программа курса нервных болезней на терапевтическом отделении лечебно-профилактического факультета.

Почвоведение. Новая серия, № 5—6, стр. 92, Гос. Научно-техн. изд. М.—Л., II, 1931. Ц. 4 р. Л. И. Иоозфович. Почвенная мерзлота и ее агрономическая оценка. В. В. Акимцев. О перенной-сульфатных почвах. И. В. Тюрин. Новое видоизменение объемного метода определения измуса с помощью хромовой кислоты. С. С. Морозов. Сравнительные данные механического анализа некоторых карбонатных пород по способам акад. К. К. Гедройца, проф. А. Н. Сабанина и проф. Робинзон-Земляцкого. История и современное состояние почвоведения. Библиография.



Труды Главного Геолого-разведочного Управления ВСНХ СССР, вып. 50, стр. 104, карт 2, табл. 4. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1932. Ц. 3 р. 50 к.

Г. Л. Падаяк. Эмзевийская зона и месторождения азбеста во 2-й Вагранской даче на Северном Урале. То же, вып. 81, стр. 79, табл. 11. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 3 р. 75 к.

И. В. Н. Котляр. Гюмушханское полиметаллическое месторождение Даралагезского уезда ССР Армении. П. А. В. Кржечковский. Газминское полиметаллическое месторождение Даралагезского уезда ССР Армении. То же, вып. 82. Институт Гидрогеологии, стр. 125, карт 1, табл. 2. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 2 р. 75 к.

И. П. Герасимов и П. К. Чихачев. Геологический очерк Кызыкумов. Отчет о работах 1927 и 1928 гг. То же, вып. 84, стр. 94, рис. 12. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 1 р. 75 к.

В. М. Крейтер. Разведка Кадаинского рудника в Нерчинском округе. То же, вып. 88, стр. 62, карт 1, табл. 2. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 50 к.

К. А. Прокопов. Очерк геологического строения и нефтеносности Калужского района Кубанской нефтеобласти. То же, вып. 93, стр. 30, карт 2. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 50 к.

С. В. Шумилин. Эмбенский нефтеносный район—Исек-джал и соседние месторождения. То же, вып. 97, стр. 187, карт 1. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1932. Ц. 5 р. Н. К. Игнатович. Псекупские минеральные источники. То же, вып. 106, стр. 91. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 60 к.

Георгий Фредерикс. Верхний Палеозой западного склона Урала. То же, вып. 120, стр. 54, табл. 6. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 2 р. 25 к.

Т. А. Мангикиан. Краткий обзор ископаемых палеофитов юга СССР и Бессарабии. То же, вып. 121, стр. 28, табл. 7. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 2 р. Н. Ю. Успенская. *Sargidaea* Акчагыла (*S. radiferum*, *S. dahestanicum*, *S. Nikitini*). То же, вып. 122, стр. 59, табл. 6. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.

В. Д. Принада. Материалы к познанию Мезовой флоры Средней Азии. То же, вып. 124, стр. 14, карт. 1. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 70 к.

В. П. Колесников. Геологическое описание южной трети листа Г—2 (Северный Кавказ). То же, вып. 125, стр. 119, карт 1, табл. 2. Изд. ГГРУ, М.—Л., 1931. Ц. 3 р.

И. В. Даниловский. Геологическое строение бассейна р. Ловати в пределах 27-го листа 10-верстной геологической карты. То же, вып. 132, стр. 53, табл. 4. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 25 к.

Я. С. Эдельштейн. Гидрогеологический очерк Обь-Иртышского района. То же, вып. 145, стр. 50, карт 1. Изд. ВГРО, М.—Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к.

Я. С. Эдельштейн. Гидрогеологический очерк Минусинского края. То же, вып. 147, стр. 55, карт 1, табл. 3. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 50 к.

А. К. Мейстер и Ю. Ир. Половинкина. Центральное плато Витимского плоскогорья. То же, вып. 162, стр. 41, табл. 1. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 80 к.

И. И. Мархилевич. Геологические исследования в округах Сергинско-Уфалейских заводов на Урале. То же, вып. 163, стр. 33, табл. 6. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 85 к.

Л. В. Радугина. Минералогическое исследование руд некоторых месторождений Кавказской степи. То же, вып. 165, стр. 77, табл. 1. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 75 к.

Н. Г. Кассин. Краткий геологический очерк северо-восточного Кавказа. То же,

вып. 166, стр. 63, табл. 8. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 1 р. 50 к.

Н. Н. Трубячгинский. Маргнитометрическое обследование марганцеворудных месторождений. То же, вып. 170, стр. 49, табл. 1. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 1 р.

В. Александров. От Дойруна до долины Дивана. (Гидрогеологические исследования летом 1928 г. в Туркменской ССР.). То же, вып. 171, стр. 37, табл. 1. Изд. ВГРО, М.—Л., 1931. Ц. 60 к.

В. Ф. Пчелянцев. Гидрогеологические исследования в Туапсинском районе Черноморского побережья. То же, вып. 172, стр. 35, табл. 4. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 75 к.

Г. И. Смолко. Воды северного склона Кавказджикского Кюрендага. Гидрогеологические исследования в Туркменской ССР в 1928 г. То же, вып. 173, стр. 31, табл. 3. Изд. ВГРО, М.—Л., 1931. Ц. 1 р.

В. Я. Гринев. О гидрогеологических исследованиях в Джезказганском районе летом 1929 г. (Предварительный отчет). То же, вып. 186, стр. 43, табл. 1. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 1 р.

С. А. Гатуев. Гидрогеологический очерк Моздокской степи. То же, вып. 195, стр. 88, карт 2. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 2 р. 50 к.

Н. Н. Дингельштедт. Геологический очерк Вознесенского и Миндякского золотосных районов на южном Урале.

Труды Государственного Океанографического Института, т. II, вып. 1, стр. 88, рис. 16. Изд. Госуд. Океанограф. Института, М., 1932. Ц. 1 р. 50 к.

Водоросли побережий Новой Земли, ч. I. Б. К. Флеров. Распределение водорослей у берегов Новой Земли, ч. II. Б. К. Флеров и Н. В. Карсакова. Список водорослей Новой Земли.

Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XXVII, вып. 2, стр. 560. Изд. Всесоюз. Ин-та растениеводства, Л., 1931. Ц. 8 р.

С. Казарьян. Хлебобактерные свойства пшениц в смесях. М. И. Княгиничев. Сопраженность физико-химических признаков зерна с выходом муки. Н. П. Голубев. Методика селекции многолетних кормовых трав. В. В. Суворов. Ячмень в Белорусской ССР. А. А. Орлов. Важнейшие практические и ботанические формы ячменя вида *Hordeum sativum* Lessen на фоне изучения мировой коллекции ячменя Института растениеводства и главные сорта яровых ячменя СССР. М. И. Хаджинов. Современные методы и задачи селекции кукурузы. Н. Н. Кулешов. Число листьев как показатель длины вегетационного периода у кукурузы. В. М. Калашников. Материалы к методике селекции гуаюлы. То же, т. XXVII, вып. 5, стр. 308. Изд. Всесоюз. Ин-та растениеводства, Л., 1931. Ц. 6 р.

В. И. Разумов. Влияние перенормы продолжительности дня на клубнеобразование. И. М. Васильев. Влияние засухи на превращение углеводов в пшеницах. Ф. В. Быстриков. Корневая система культурных растений конкурентов. Т. А. Красносельская-Максимова. Опыт выяснения внутренней причины задержки выколашивания у озимых. И. Н. Кондо. О влиянии внешних условий и фаз развития на устойчивость растений к почвенной засухе. С. Колотова. К вопросу о действии увлажнения как фактора роста. И. Н. Бородина. Влияние азотистого и минерального питания на выколашивание ячменя и проса при различной длине дня. С. В. Тагеева. Опыт изучения фотосинтеза в связи с фотопериодизмом. В. И. Разумов. О локализации фото-

периодического раздражения. С. М. Иванов. Определение морозоустойчивости растений по изменению электропроводности их сока при повреждении морозом.

*Труды Ташкентской Астрономической обсерватории, т. IV, вып. 1, стр. 32, рис. 4, фиг. 6. Изд. Оиз, М.—Ташкент, 1931. Бесплатно.*  
А. И. Постоев. Служба времени Ташкентской Астрономической Обсерватории. А. И. Постоев. Свободный маятник Шортта. П. А. Савицкий. Исследования фотографического объектива Ташкентского нормального астрографа. П. А. Савицкий. Наблюдения Марса в оппозиции 1926 г. А. И. Постоев. Моменты ритмических сигналов времени Ташкентской Обсерватории.

*Центральный медицинский журнал, т. VIII, вып. 3, стр. 680 (VII). Гос. мед. изд., М.—Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к.* Рецензии и рефераты. Систематический указатель. Указатель авторов. То же, вып. 4, стр. 916 (VII). Гос. медиц. изд., М.—Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к. Рецензии и рефераты. Систематический указатель. Указатель авторов.

Л. Ф. Бурова и И. А. Кассирский. *Тропические болезни Средней Азии, стр. 241, рис. 43. Оиз, Среднеазиатское отд., М.—Ташкент, 1931. Ц. 5 р. 50 к.*

Эмиль Виллиер. *Головной и спинной мозги. Пособие по изучению морфологии и хода волокон. Изд. 2-е стр. 336, рис. 262. Гос. мед. изд., М.—Л., 1931. Ц. 7 р. 50 к.*

М. Герасимов. *Мальта, палеолитическая стоянка (Предварительные данные). Результат работ 1928/29 г., стр. 34, табл. 21. Изд. Иркутского Музея, Иркутск, 1931. Ц. 2 р. 50 к.*  
Б. Б. Гинзбург. *Металловедение, стр. 168, рис. 95. Изд. „Кубуч“, Л., 1932. Ц. 2 р.*

*За марксистско-ленинскую перестройку геолого-разведочных наук. Под общ. ред. проф. И. Ф. Куразова, стр. 220. Изд. ВГРО, М.—Л., 1932. Ц. 2 р.*

*Климатологический справочник по СССР, вып. II. Уральская Область, Э. и В. Сибирский край. Стр. 111. Изд. ГМК СССР, Главн. геофиз. обсерватории, Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.*

*Курс микробиологии для С.-Х. Вузов под ред. проф. Войткевича. Стр. 630, рис. 106, диагр. 14. Изд. сельхозов. и колхозно-кооперативн. литературы. М.—Л., 1932. Ц. 5 р. 30 к.*

Е. Мисловицер. *Определение концентрации водородных ионов в жидкостях. Изд. 2-е. Стр. 426, рис. 184. Госхимтехиздат, Л., 1932. Ц. 3 р. 75 к.*

В. П. Ногтев. *Растения как ориентировочные показатели обеспеченности почвы известью. Стр. 31. Оиз. Нижегородск. краеовое изд., Н.-Новгород, 1932. Ц. 65 к.*

Г. П. Томсон. *Атом. Пер. Д. Д. Хмырова, стр. 112. Гос. технико-теорет. изд., М.—Л., 1932. Ц. 55 к.*

А. Финдлей. *Правило фаз и его применение. Стр. 304, рис. 175, табл. 86. Гос. научно-техн. изд., М., 1932. Ц. 3 р. 35 к.*

П. Н. Чирвинский. *Снег и снегозадержание. Стр. 240, рис. 142. Изд. „Северный Кавказ“, Ростов н/Д, 1931. Ц. 5 р. 50 к.*

В. А. Чичинадзе. *По идростанциям Европы. Ч. 1, стр. 176, рис. 129. Госиздат Грузии, Тифлис, 1931. Ц. 3 р. 85 к.*

Ernst Almqvist. *Grosse Biologen, стр. 143, портр. 23. J. F. Lehmanns Verlag, München, 1931.*

Katharine Blunt and Ruth Cowan. *Ultraviolet Light and Vitamin D. in Nutrition, стр. 229, фиг. 39. Ludia J. Roberts Editor, Chicago, Illinois, 1931.*

William Forster. *An Introduction to General Chemistry. Сmp. 849, фиг. 233, Princeton, 1931.*

Maurice François. *Manipulations de Chimie analytique appliquée, стр. 372, фиг. 18. Librairie Le François, Paris, 1931.*

Ernest Hubert. *An outline of Forest Pathology, стр. 543, фиг. 168. John Wiley & Sons, New York, 1931.*

W. G. Kendrew. *Climate. A Treatise on the Principles of Weather and Climate, стр. 329, фиг. 117. Oxford, 1930.*

Dr. Walther Kruse. *Einführung in die Bakteriologie oder Lehre von den Kleinwesen und ihren Wirkungen. Сmp. 436, фиг. 78. Walther de Gruyter & Co, Berlin and Leipzig, 1931.*

Daniel Rosa. *L'ologénèse. Nouvelle théorie de l'évolution et de la distribution géographique des êtres vivants, стр. 368, Félix Alcan, Paris, 1931.*

M. Onslow. *The Principles of Plantbiochemistry, part 1, стр. 326. Cambridge, 1931.*

W. W. C. Topley and G. S. Wilson. *The Principles of Bacteriology and Immunity, vol. I—II, стр. 1300+XXXVI, фиг. 242. Edward Arnold & Co, London, 1931.*

R. Weissenberg. *Grundzüge der Entwicklungsgeschichte des Menschen in vergleichender Darstellung. стр. 436, рис. 168, табл. 6. Georg Thieme, Leipzig, 1931.*

Сентябрь 1932 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непрерывный секретарь академик В. Волин.

Ответственный редактор {  
Акад. А. А. Борисяк, акад. Б. А. Келлер,  
акад. В. Ф. Миткевич, И. И. Превент,  
А. Ю. Харит.

Редакционная коллегия {

Ответственный секретарь редакции М. С. Королицкий.

Технический редактор К. А. Гранстрем. Ученый корректор М. М. Севастьянов.

Сдано в набор 14 июля 1932 г. — Подвезено к печати 14 августа 1932 г.

Бум. 72 X 110. — 3/8 печ. л. — 72800 тип. экз. — Тираж 6000.

Левторант № 46804.

•АНИ № 216.

Заказ № 1566

# „ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

**УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ** на 1932 г. (журнал выходит 12 номерами в год): на год 6 руб., на полугодие 3 руб. Розничная цена номера 60 коп.

**ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА** производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О. Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62

## ПОСТУПИЛ В ПРОДАЖУ

внеочередной номер

**ЭКСПЕДИЦИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР в 1931 г.**

с иллюстрациями и картами. Ц. 1 р. 80 к., для подписчиков 1 р. 35 к.

От редакции.

На Памире.

Геохимические исследования в Ср. Азии.

Соляные экспедиции.

а) Кулундинские озера. б) Волжско-Каспийский район. в) Крым.

Химическая экспедиция на Урал и Алтай.

Ангарская лесная экспедиция.

Ачинско-Минусинская геохимическая экспедиция.

Кузбасская геофизическая экспедиция.

Уральская геохимическая экспедиция.

Кавказская сапропелевая и балашитная экспедиция.

Кольская комплексная экспедиция.

Общий очерк. Остров Кильдин. Зоогеографический отряд. Вельче-Тумдровский отряд.

В районе Байкала.

а) Геохимическая экспедиция. б) Приангарский отряд. в) Работы Байкальской лимнологической станции. г) Третичные террасы Байкала.

Песчано-пустынные экспедиции.

По совхозам Восточной Башкирии.

Алтайско-Кузнецкий район. Геохимические проблемы Горной Шории.

Амгунь - Селемджинская комплексная экспедиция.

Ботанические экспедиции.

Тундровая растительность Северного края. Северная лесная зона. Лесо-степная зона. На Кавказе. В Туркестане. Проблема каучука. Экспедиция по каучуковым в Сибири. Проблема эфирных масел, лекарственного и технического сырья (Южно-Сибирская флористическая экспедиция). Бурято-Монгольская экспедиция. Сорная растительность в Туркмении. В Монголии.

В Закавказьи.

а) Сардарабадская гидрогеологическая и петрографическая экспедиция. б) Алагез. в) Ахалкалакская вулканологическая экспедиция. г) Гравиметрическая экспедиция. д) Загевурская сейсмическая экспедиция.

В составлении настоящего номера принимали участие: *Г. Ю. Верещанин, О. Воробьева, Б. А. Гаврусевич, П. М. Горшков, В. А. Дубянский, Е. Дьяконова-Савельева, О. Е. Звягинцев, Н. П. Иконников-Галицкий, Л. Г. Каманин, С. Кьплан, М. В. Крулов, Б. М. Куплетский, С. М. Курбатов, А. Лабунцов, П. И. Лебедев, Б. Л. Личков, П. Низковский, А. В. Николаев, В. И. Николаев, Б. Л. Очаповский, О. Пидотти, Е. Победимова, Н. В. Райко, Е. С. Раммельмейер, М. Рожанец, Б. Л. Ронкин, М. Д. Семенов-Тян-Шанский, Е. И. Соколова, А. Ф. Соседко, В. Н. Сукачев, А. А. Турцев, В. Ю. Фридолин, Б. К. Шишкин, Л. Штурм, Д. И. Щербаков, В. В. Щербина.*

Продажа производится в Секторе распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О. Тучкова наб., д. 2., тел. 5-92-62

1932

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

„ПРИРОДА“

издаваемый Академией Наук СССР

21-й ГОД

ИЗДАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 8

*Б. Полюнов.* Изменения растворов солей при их перемещениях в почве.

*О. Е. Звягинцев и С. К. Косман.* Редкие металлы (с 8 фиг.).

*А. В. Немиллов.* Ложь и правда в вопросе об „омоложении“ (с 5 фиг.).

*Вера Громова.* Новое из истории четвертичной фауны млекопитающих СССР (с 4 фиг.).

Научные новости и заметки: Химия. Геология. Палеофитология. Зоология. Палеонтология. Физиология.

Научная хроника. Рецензии. Библиография.

В 1932 г.

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА**

с доставкой:

на год . . . . . 6 руб.

„ полгода . . . . . 3 „

ЦЕНА  
ОТДЕЛЬНЫХ  
НОМЕРОВ—

**60 к.**

В 1932 г.

**ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ**

**12-ю НОМЕРАМИ**

Комплекты журнала  
„ПРИРОДА“

имеются на складе

1919 г. №№ 4—12	ц. 1 р. 50 к.
1921 „ полный	„ 2 „ — „
1922 „ №№ 6—12	„ 2 „ 40 „
1923 „ полный	„ 2 „ — „
1925 „	„ 4 „ — „
1927 „	„ 6 „ — „
1928 „	„ 6 „ — „
1929 „ №№ 7—12	„ 3 „ — „
1930 „ №№ 2—12	„ 5 „ 50 „
1931 „ полный	„ 6 „ — „

**ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ**

в Секторе распространения Издательства Академии Наук СССР

Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

1) В виду того, что настоящий журнал печатается в строго ограниченном тираже, аккуратно полученное издание гарантируется исключительно подписчикам, своевременно внесенным полностью подписную плату.

2) В целях ускорения и улучшения обработки подписки на периодические издания Академии Наук СССР, рекомендуется всем подписчикам впредь подписку на эти издания направлять почтовыми переводами непосредственно в адрес Сектора Распростр. Издательства (Ленинград, В. О., Тучкова наб., д. 2).