

ПРИРОДА



1931

ДВА ДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

„ПРИРОДА“

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

с 1921 г. издается Академией Наук СССР

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в Редакцию. Там же

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ на 1931 год: на год 4 р., на полугодие 2 р.
Розничная цена номера 50 к.

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

К СВЕДЕНИЮ ПОЛУГОДОВЫХ ПОДПИСЧИКОВ НА ЖУРНАЛЫ

„ПРИРОДА“

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

на год 6 р.

на год 4 р.

„ полгода 3 „

„ полгода 2 „

Во избежание перерыва в получении журналов необходимо поспешить возобновлением подписки на второе полугодие (июль—декабрь 1931 г.).

Издательство Академии Наук СССР

Ленинград, 1, Таможенный пер., 2, тел. 5-55-78

ЛТМРОД

популярный
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

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

№ 6

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЫЙ

1931

СОДЕРЖАНИЕ

С. П. Глазенап. Достижения горных обсерваторий (с 12 фиг.).

Н. В. Белов. Новые работы Эддингтона.

Проф. *Б. Н. Вишневский.* Синантроп (с 13 фиг.).

Э. С. Кацнельсон. Опыты методологической критики современного учения о клетке.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Биохимия. Спектральный анализ в биохимии.

Геология. К вопросу о передвижении материков.
К вопросу об оледенении севера Западно-сибирской равнины.

Ботаника. Филогения растений.

Палеонтология. Устойчивость растительного вещества в ископаемом состоянии. В Институте палеонтологии человека.

Физиология. Митогенетическое изучение крови и мочи. Происхождение банту и группы крови.

Библиография.

Издательство Академии Наук СССР
ЛЕНИНГРАД
1931

Достижения горных обсерваторий

С. П. Глазенап

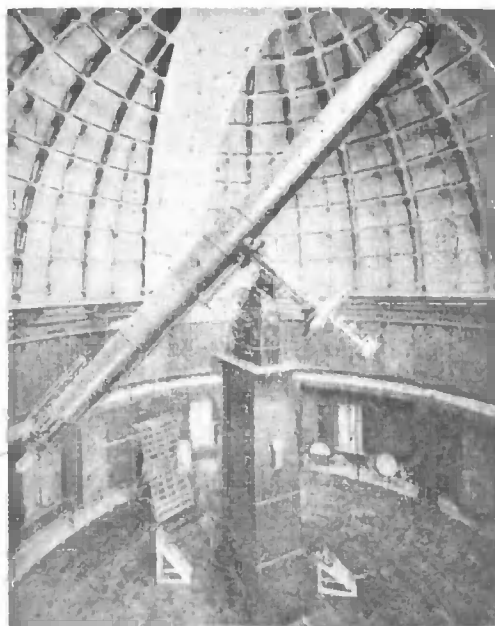
В древности строили высокие обсерватории, полагая, что с высокой башни астроном лучше может рассмотреть небесные светила. Но уже в конце XVIII столетия осознали, что это мнение в корне ошибочно. Во-первых, как бы высоко башни ни строили, до неба не добраться и лучше звезды не увидишь, а во-вторых, высокая башня, несмотря на твердый камень, из которого она построена, является неустойчивою, а устойчивость башни безусловно необходима для точных наблюдений. Высокая башня постоянно сотрясается, с одной стороны, от езды телег и грузовиков у ее подножья, с другой же — от порывов ветра, и чем выше башня, тем больше колебаний происходит от ветра. Высокая башня это чувствительный рычаг, очень неблагоприятно отзывающийся на точности наблюдений.

В новейшее время астрономы строят невысокие здания для обсерваторий, а иногда даже врываются в землю, как Улуг-бек в XV столетии, и затем стремятся выносить обсерватории за город, чтобы избавиться от городской пыли, от дыма, от электрического света и, наконец, от сотрясения почвы, вызываемого ездой, которое неизбежно передается зданию обсерватории.

Впервые англичане выстроили обсерваторию за городом — в окрестностях Лондона в Гриниче, где прекрасные астрономические условия. К сожалению, в настоящее время Гринич уже вошел в черту Лондона.

В СССР главная обсерватория возведена в селе Пулково, на возвышенном плато, к югу от многолюдного Ленинграда; поэтому южная часть небосклона не испорчена городской

пылью и дымом. Пулковская обсерватория дала науке ряды ценных наблюдений над одиночными и двойными звездами, а в последнее время и над Солнцем. Пулковские звездные каталоги являются основными в современной звездной астрономии.



Фиг. 1. 36-дюймовый рефрактор Ликской обсерватории.

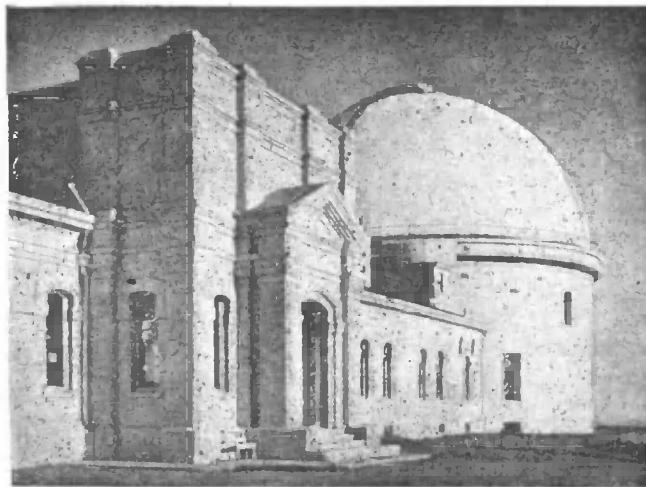
В конце 80-х годов прошлого столетия на горизонте американского города Сан-Франциско появляется миллионер Джемс Лик. Он был фабрикантом музыкальных инструментов и составил себе состояние продажей их в Южной Америке. Будучи одиноким, он решил по-

жертвовать свое состояние на полезные общественные учреждения в Калифорнии. Между прочим он задумал возвести в Сан-Франциско, на берегу Тихого океана, пирамиду, которая превосходила бы по высоте знаменитую Хеопсову и которая имела бы на своей вершине сильный фонарь для освещения океана на дальнее расстояние. Астроном Чикагской обсерватории С. Бернгом, прославившийся своими точными наблюдениями над двойными звездами, убедил Лика построить астрономическую обсерваторию. После тщательных розысков Бернгом остановился на горе Гамилтон возле небольшого города Сан-Хозе в северной Калифорнии. На вершине этой горы он провел три месяца в самых тяжелых условиях: за это время он открыл 43 двойные звезды сравнительно небольшим телескопом, взятым им с собою, причем такие сближенные двойные звезды, что ни в одной из существовавших в то время обсерваторий эти звезды не могли быть разлагаемы на составляющие (компоненты) и видимы как двойные. В своем отчете об этой рекогносцировке Бернгом говорил, что ни одна обсерватория в мире не будет находиться в таких чудных астрономических условиях, как обсерватория Лика. Ее постройка закончилась в 1888 г. К этому году был установлен 36-дюймовый рефрактор. Обсерватория насчитывает несколько замечательных достижений.

Астроном Эдуард Бернерд открыл пятый спутник у Юпитера. Это открытие 1892 г. произвело сильное впечатление. До этого времени считался непреложным арифметический закон, выражавший число спутников планет, начиная от Земли до Сатурна. Закон числа спутников выражался формулой 2^{n-1} , где n изменялся от 1 до 4, причем 1 для Земли, а 4 для Сатурна. Открытие пятого спутника разрушило этот закон: новый спут-

ник не вмещался в формулу. Позднее, в Ликской же обсерватории, а также и в других, было открыто еще несколько спутников у Юпитера и у Сатурна, и теперь этот закон кажется странным; но он сыграл свою роль в науке: А. Холь, исходя из этого закона, усиленно разыскивал спутники у Марса и открыл их в 1887 г.

В 1844 г. Бессель указал на неправильные собственные движения Сириуса и Прочиона и объяснил это явление тем, что звезды не одинокие, а двойные, но



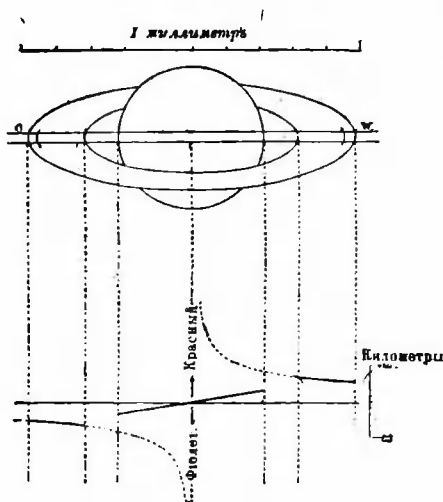
Фиг. 2. Здание для 36-дюймового рефрактора Ликской обсерватории.

что одна из составляющих или темная, или же настолько слабая, что не может быть видима в современные телескопы. Петерс и Ауверс вычислили элементы орбит этих звезд и предвычислили их положение на несколько лет вперед, а когда А. Кларк в Кембриджпорте построил один из больших рефракторов и, закончив его установку в 1862 г., стал испытывать его оптические качества, он навел его на Сириус и открыл на указанном месте предсказанный темный, т. е. слабый спутник. Что касается спутника Прочиона, то он мог быть открыт только в горной обсерватории. Он действительно был открыт в Ликской обсерватории в 1896 г. астрономом Хессеем.

В Ликской обсерватории Бернгом осмотрел все яркие звезды, причем 1200 звезд оказались двойными. Эти звезды не были замечены прежними астрономами, наблюдавшими те же яркие звезды в прежних обсерваториях, не расположенных в хороших горных условиях.

Английский ученый Максвелл, развивая теорию Сатурновых колец, доказал в прошлом столетии, что ни твердые, ни жидкие, ни газообразные кольца не могут удовлетворять устойчивости движения, как показал Лаплас, и что единственная гипотеза, которая может удовле-

троскопа на видимую большую ось кольца Сатурна и получил изогнутые линии в виде большой французской буквы S или знака интеграла \int , что и должно быть в случае метеорного строения колец. Действительно, спектр метеорного кольца должен отличаться от спектра сплошного твердого или жидкого кольца. Если кольцо твердое, то он вращается как колесо; у всех точек кольца одна и та же угловая скорость, а линейная — пропорциональна радиусу



Фиг. 3. Спектр Сатурна и его кольца.

творить устойчивости движения, — это гипотеза о метеорном их строении. Кольца состоят из множества мелких спутников или мелких твердых частиц, независимых друг от друга. Каждая частица отражает солнечные лучи, и совокупность отраженного ими света производит впечатления колец. Внутреннее или бледное кольцо состоит из меньшего числа частиц, так как оно отражает меньше света. Как бы изящна ни была гипотеза Максвелла, она, как и все гипотезы, должна была быть проверена наблюдениями. Кемпбель в Ликской обсерватории с помощью прекрасного спектрографа снял фотографию спектра колец Сатурна; он направил щель спек-



Фиг. 4. Комета Морхауза.

вращения. То же самое и у всех точек планеты, если предположить, что она также твердая. По отношению к наблюдателю, находящемуся на Земле, к нему приближается левая сторона Сатурна, а правая удаляется. Снятые на пластинке спектральные линии Сатурна и его кольца будут наклонены налево вниз и подняты направо вверх, если внизу находятся фиолетовые части спектра, а наверху — красные части. Спектральная линия будет наклонена, но останется прямою. Если же кольцо имеет метеорное строение, то ближайšie к Сатурну

частицы кольца должны иметь большую угловую скорость, чем отдаленные; вследствие этого спектральные линии кольца будут иметь обратный уклон, и в общем каждая линия будет иметь, как только что сказано, фигуру лежащей буквы S. В Ликской обсерватории Кемпбель снял спектр Сатурна с его кольцом и получил именно такую фигуру спектральных линий. Одновременно то же самое получили акад. А. А. Белопольский в Пулкове, Деландр в Медоне, Килер в Аллегене и затем другие астрономы. Таким образом, метеорное строение колец, доказанное теоретическим путем, подтверждено и наблюдательным путем с помощью спектрального анализа. Это наблюдение считается крупным достижением астрономии вообще и горных обсерваторий в частности.

Астроном Э. Бернерд, который открыл пятый спутник Юпитера, много лет изучал Млечный Путь. Он показал, что для получения хороших фотографий Млечного Пути не надо особенно больших телескопов с большим увеличением, а надо иметь светосильный телескоп с сравнительно коротким фокусным расстоянием и малым увеличением для получения большого поля зрения и хорошего горного неба. Бернерд снял весь Млечный Путь и открыл в нем много образований и явлений, на которые прежде не обращали внимания. Между прочим он открыл много темных пятен, которые в одном случае были прежде названы угольными мешками; он показал, что темные пятна состоят из темного газообразного вещества, поглощающего лучи всех звезд, лежащих за ним. Затем он изучил чудесные звездные облака — образования, состоящие из неисчислимого количества звезд. Звездные облака кажутся в обыкновенный телескоп и не с горных обсерваторий в виде обыкновенного туманного пятна; на фотографиях же Бернерда они поражают своим величием и красотой. Знаменитый металлург Чернов часами рассматривал фотографии Бернерда, любуясь и восхищаясь великим произведением его. Мириады мелких звезд, из которых каждая может быть равна или даже больше на-

шего Солнца, производят удивительно чарующее впечатление.

Бернерд не пропускал ни одной кометы и доставил науке замечательные фотографии их; на его пластинках видно, как световое газообразное вещество, отделявшееся от ядра кометы, в свою очередь отделяло иногда добавочную косу, состоящую из облака космических



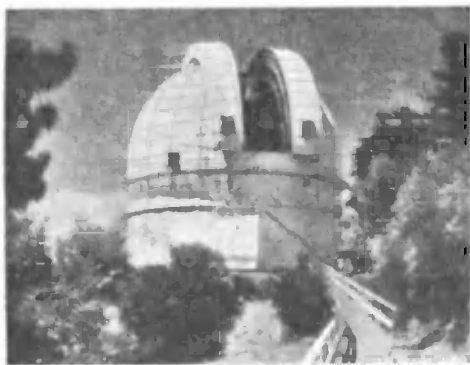
Фиг. 5. Телескоп Хукера.

частиц или же из газообразного вещества. Это явление, впервые наблюдаемое, произошло у кометы Морхауза в 1908 г. Фотографические труды Бернерда составляют 11-й том „Наблюдений Ликской обсерватории“.

В одном из других томов (8) „Наблюдений Ликской обсерватории“ помещены роскошные фотографии туманных пятен, снятых отражательным телескопом астрономом Килером; таких прекрасных снимков не получено ни в одной из других негорных обсерваторий; все зависит от чудных астрономических условий горной обсерватории Джемса Лика. В большинстве спиральные туманности разложены на звездные скопления.

Многочисленные достижения, доставленные науке работами астрономов первой горной обсерватории, доказали целесообразность выбора мест в горных областях. По образцу Ликской обсерватории выстроены другие. Мы рассмотрим достижения обсерватории на Горе Вильсон (Mount Wilson).

Астрономическая обсерватория на Горе Вильсон устроена на средства Института Карнеги в Вашингтоне. Она обставлена более роскошно, чем обсерватория Лика. Были выстроены: бюро вычислительное, физическая лаборатория, а в ближайшем городе Пасадине, лежащем у подножия Горы Вильсон, прекрасно оборудованная солнечная лаборатория, а также мастерская инструментов и оптических стекол. Далее, построен величайший в мире отражательный телескоп, имеющий зеркало в 2.5 м; он сооружен на средства, пожертвованные Хукером. Изготовить такое зеркало было вовсе нелегко. Полировка его поверхности должна быть в буквальном смысле идеальная. Ни в одной точке действительная поверхность зеркала не должна отстоять от вычисленной или геометрической более, чем



Фиг. 6. Задание для телескопа Хукера.

на $\frac{1}{20\,000}$ часть мм. Хотя толщина зеркала в 30 см могла бы обеспечить зер-

кало от гнущия, но его вес в 4500 кг мог легко исказить поверхность зеркала на величину большую, чем можно было допустить. За всем тем незначительное

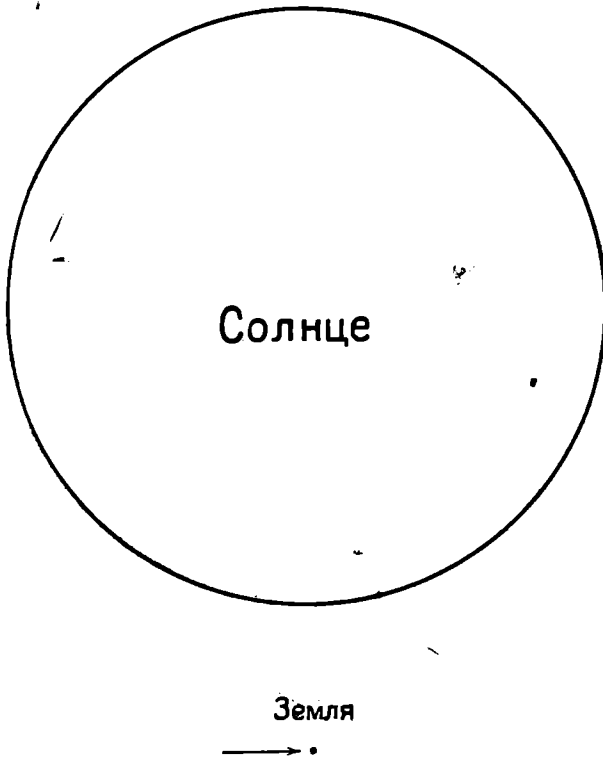


Фиг. 7.

изменение вида поверхности от повышения или понижения температуры могло повести к такому же искажению поверхности зеркала, а малейшее искажение поверхности зеркала вызывает порчу изображений небесных светил. Пришлось изобретать особую оправу для избежания гнущия зеркала от тяжести и искажения его поверхности от изменения температуры. И то и другое удалось достигнуть после многих испытаний.

Этот телескоп является великаном среди современных телескопов; он превосходит все построенные до настоящего времени телескопы. Полученные им фотографии по истине замечательные; с ними могут только сравниться ликские фотографии Бернерда. Самое блестящее

достижение, доставленное им науке, это измерение диаметра звезд. Например, диаметр Бетельгез оказался в 300 раз больше диаметра Солнца!



Фиг. 7.

Прежде, чем уяснить себе эти размеры и каким образом удалось их установить, не лишне предпринять мысленно путешествие по вселенной; оно даст нам возможность ознакомиться с размерами небесных светил и познать расстояния между ними.

Мысленно покинем нашу Землю с большою скоростью, например со скоростью 1000 м в 1 секунду, или по 1 км в секунду. Это большая скорость. Если бы можно было двигаться с такою скоростью, то мы переехали бы из Ленинграда в Москву в 11 минут, а из Ленинграда во Владивосток в 3 часа! Мы обогнули бы весь экватор Земли в 11 часов и 8 минут. Предпримем мысленно с тою же скоростью путешествие на Луну. Выберем то

время, когда она всего ближе к Земле, когда она находится в своем перигее; мы долетели бы до поверхности Луны в 4 дня и 3 часа, а если бы мы вздумали полететь на Солнце с тою же скоростью, то достигли бы его круглым счетом в 4 года и $8\frac{1}{2}$ месяцев. Это уже продолжительное путешествие. Хочется выбрать большую скорость.

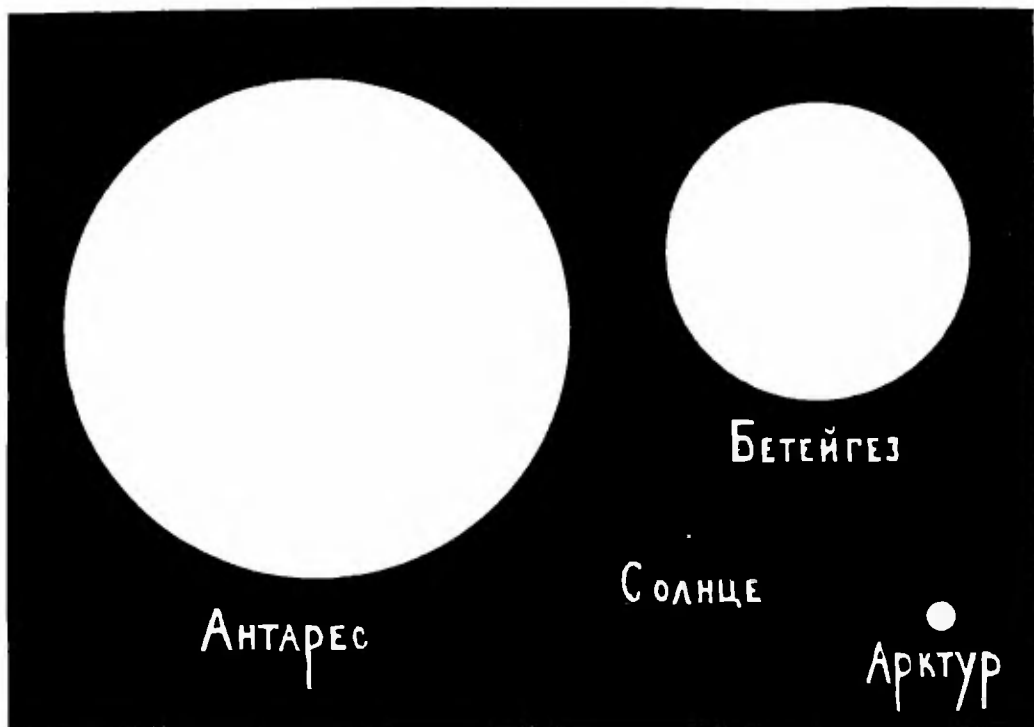
Выберем самую большую из возможных скоростей — скорость света или радио-волны; она измеряется 300 000 км в 1 секунду; она в 300 000 раз больше той скорости, которую мы только что выбрали. Согласно теории относительности, она — наибольшая скорость, которая может быть в природе; вместе с тем она является пределом, которого не может достигнуть, а тем более превзойти, ни одно движущееся тело Земли. При этой скорости до Луны мы долетели бы в $1\frac{1}{7}$ секунды; до Марса — в 4 минуты, если он находится в противостоянии с Солнцем, а в 8 минут и 18 секунд долетели бы до Солнца. Миновав Юпитер после путешествия в 43 минуты, мы пролетели бы к концу второго дня всю солнечную систему и достигли бы недавно открытой занептунной планеты, и тогда мы очутились бы на пределе пустого небесного пространства, по которому надо лететь по крайней мере 4 года, чтобы встретить ближайшую к Солнцу звезду Альфа Центавра. Продолжая лететь с тою же скоростью, можно долететь до Сириуса только к концу девятого года, а до Веги — после тридцатилетнего путешествия и т. д. и т. д. В необозримом небесном пространстве звезды кажутся нам редкими островами, рассеянными на громадных расстояниях друг от друга. Расстояния эти определяются миллионами миллионов километров.

Норвежский ученый Карл Стермер в своей прекрасной книжке „Пространство и атомы“ дает наглядное представление о размерах светил и взаимных между ними расстояниях. Представьте себе

булавку, головка которой имеет в диаметре 1.5 мм, а сама булавка в длину — 200 км. Вот наглядное изображение размеров Солнца и его расстояния от Земли!

Поражает своею величиною звездная группа Плеяд в созвездии Тельца; она лежит на расстоянии от 200 до 300 световых лет от нас, а от одного ее конца до

При таких условиях едва ли можно мечтать и надеяться измерить обыкновенным микрометром диаметр звезд. Видимый диаметр звезд не превосходит тысячной доли одной секунды и даже того меньше, а такая величина не может быть воспринимаема глазом. Мы звезды не видим; мы видим только блёск ее лучей, а ее поверхности мы не можем



Фиг. 8.

другого свет проходит в 14 лет! Но и эта невероятная по своим размерам группа исчезает перед величием Млечного Пути: свет от одного конца его проходит до другого в 30 000 лет!

За пределами Млечного Пути лежат многие спиральные туманности — звездные группы, расстояния до которых измеряются миллионами и даже сотнями миллионов световых лет. Они могли уже потухнуть и в них могли произойти крупные события, но мы ничего о них не знаем. Свет принесет нам известие о них через много миллионов лет.

видеть, как бы велик ни был наш телескоп. Необходимо изыскать особый способ, который мог бы дать нам понятие о диаметре хотя некоторых звезд.

В 1867 г. французский физик Физо указал на способ, основанный на принципе интерференции света, которым можно измерить видимый диаметр звезд, а если при этом известно расстояние до звезды, то и истинный ее диаметр. Для выполнения этой задачи требуются сложные приспособления и очень тонкие, трудно выполнимые наблюдения. Вследствие

этого предложенный способ Физо оставался без применения. Только в самое последнее время весьма опытный экспериментатор американец Михельсон (американцы зовут его Майкельсоном) взялся за выполнение мысли Физо в обсерватории Горы Вильсон, воспользовавшись для этой цели большим телескопом Хукера.

Способ Физо, исполненный Михельсоном, может быть наглядно изложен следующим образом: положите на стол театральные бинокли так, чтобы объективы его были освещены Солнцем; в каждом объективе бинокля получится крошечное изображение Солнца в виде блестящей точки. Возьмите тонкий картон, и тонкой швейной иглой проткните две дырочки очень близко одну от другой и с расстояния нескольких метров рассмотрите через эти дырочки одно из блестящих изображений Солнца; вы увидите вместо точки небольшой кружок, пересеченный черными полосками. Явление это объясняется волнообразной теорией света. Два пучка света, пройдя через обе дырочки, доходят до сетчатой оболочки глаза, выявляя темные полосы, называемые полосами интерференции. После этого опыта возьмите еще несколько картонов и проткните в каждом из них по две дырочки таким образом, чтобы расстояния между ними шли в увеличивающемся порядке, и начинайте по порядку рассматривать через них блестящие солнечные точки. Вы заметите, после нескольких проб, что черные полосы исчезнут и получится сплошной, не совсем ясный кружок. Вот это явление зависит, с одной стороны, от расстояния между дырочками, а с другой, от диаметра наблюдаемого светила, в данном случае — от диаметра Солнца.

В опыте Михельсона бинокль заменен телескопом Хукера с зеркалом в 2,5 м,

а дырочки в картоне особыми приспособлениями, могущими раздвигаться. Подробности описания устройства приборов и вычисления наблюдений опускаются здесь, как вопросы, глубоко специальные.

Опыты Михельсона были применены к звезде Бетельгейз (α Orionis). Она была выбрана на том основании, что некото-



Фиг. 9. Группа звезд М. 3 в созвездии Гоним Собак.

рые признаки указывали на ее особенное строение. Опыты вполне удались и предположение блестяще оправдалось: диаметр Бетельгейза оказался в 300 раз больше диаметра Солнца, а диаметр Солнца, как известно, в 109 раз больше диаметра Земли. На фиг. 7 изображены в пропорциональном масштабе Бетельгейз и Солнце, а рядом — Солнце и Земля.

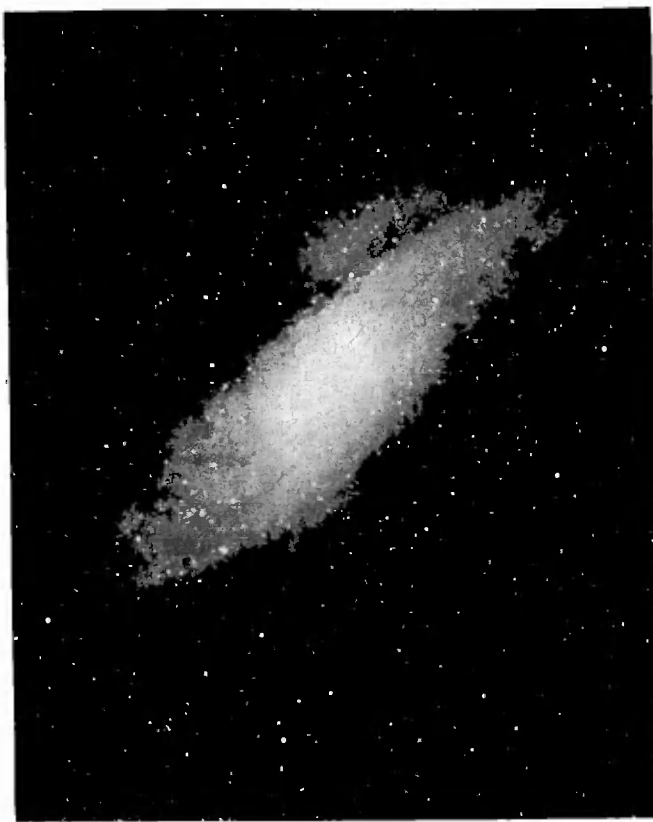
На горе Вильсон измерены диаметры еще других звезд гигантов: Арктура в созвездии Бюта и Антареса в созвездии Скорпиона. Обе звезды оказались значительно больше Солнца, причем

Антарес даже больше Бетейгеа. Величина Антареса поразительная. Если мысленно совместить его центр с центром Солнца, то внутри его окажутся орбиты Меркурия, Венеры и Земли, а наружная поверхность его дойдет до орбиты Марса. Это поистине звезда-гигант. Сравнительно с ним, наше Солнце — карлик. На фиг. 8 изображены в пропорциональном масштабе Антарес, Бетейгеа,

выбрал звездную группу в созвездии Гончих Собак, занесенную в каталог туманностей Мессье под № 3. Эта группа принадлежит к числу самых больших и самых красивых шаровых звездных групп. В ней не меньше 40 000 звезд, и большинство их — гиганты. Если мысленно поместить в эту группу наше Солнце, то оно окажется таким слабым, что в самые сильные современные телескопы оно не было бы видно, и даже никакого следа не оставило бы на фотографической пластинке, — так далеко от нас лежит эта группа!

Для получения фотографии группы необходимо выдерживать пластинку несколько часов подряд. Пластинка, прикрепленная к телескопу, должна двигаться с такою же скоростью, с какою совершается видимое движение неба, причем изображение группы должно оставаться неподвижно на одном и том же месте пластинки. Телескоп должен следовать очень точно за видимым движением неба, иначе изображение группы сойдет с места и фотография получится искаженной. Для получения плавного и точного движения цилиндрическая ось телескопа погружена в ртуть таким образом, чтобы давление оси на ее подпору было уничтожено. Можно себе представить, какое количество ртути понадобилось для этой цели, если учесть, что телескоп Хукера, для которого сделано это приспособление, весит несколько тонн. Телескоп приводится в движение могучим часовым механизмом, а один из астрономов, не отходя от телескопа, все время следит, чтобы изображение группы сохраняло неподвижно свое положение на пластинке.

Шеплей открыл в группе несколько переменных звезд, блеск которых непрерывно меняется. Изменение происходит в правильные промежутки времени, за-



Фиг. 10. Большая туманность Андромеды.

Арктур и Солнце. Первые три — звезды-гиганты.

Описанное измерение является исключительным достижением горной обсерватории.

Другое, не менее замечательное достижение обсерватории Горы Вильсон — это определение расстояния до шаровидных звездных скоплений, произведенное астрономом Шеплей. Он сначала

ключающиеся между несколькими часами и несколькими днями. Изменение блеска похоже на хорошо изученное изменение блеска яркой звезды Дельта Цефея, и вследствие этого они названы Цефеидами. Порядок изменения блеска у всех один и тот же: звезды быстро вспыхивают и медленно блекнут. Изменение блеска происходит с большою правильностью. Шеплей воспользовался замечательным законом, открытым женщиною-астрономом Левит для Цефеид. Она доказала, что существует определенная зависимость между абсолютною яркостью Цефеиды и ее периодом изменения блеска. Под именем абсолютной яркости понимают ту видимую ее яркость, которая имела бы звезда, если бы она находилась на таком же от нас расстоянии, на котором находится Солнце. Этот закон выведен для ярких Цефеид, для которых известно расстояние от нас, определенное тригонометрическим путем. Затем прямыми наблюдениями определяется видимая яркость Цефеиды, а так как видимая яркость изменяется обратнопропорционально квадрату расстояния, то можно простым арифметическим приемом вычислить расстояние, на котором находится Цефеида, заключенная в группе, а следовательно, и расстояние самой группы от нас.

Шеплей изучил изменение блеска тысячи Цефеид, открытых им в 70 звездных группах, и вывел заключение, что ближайшая к нам группа находится в расстоянии 20 000 световых лет, а самая отдаленная — в расстоянии 225 000 лет. Группа же Мэсье 3 находится от нас в расстоянии 45 000 световых лет. От одного конца группы до другого свет проходит 470 лет. Большинство звезд группы, а их не меньше 40 000, принадлежит к звездам-гигантам. Несмотря на их громадные размеры, они кажутся нам крошечными; в масштабе пластинки диаметр, например Антареса, не больше $\frac{1}{50\,000}$ мм.

Затем Шеплей заметил замечательное явление: все шаровидные звездные группы имеют приблизительно одинаковые размеры. Поэтому достаточно

измерить видимый диаметр какой-нибудь звездной группы, хотя бы самой маленькой и, следовательно, самой отдаленной, и тогда ее расстояние от нас может быть вычислено простым арифметическим приемом.

Мы присутствуем при том, что небо раскрывает нам свои тайны; оно указывает нам на законы вещества, которые на нашей крошечной Земле не могут



Фиг. 11. Башенный телескоп.

быть изучены, потому что у нас нет свободного вещества. Я перечислю эти законы: 1) Цефеиды, состоящие из светящейся газообразной массы, обладают истинною яркостью в зависимости от их массы; 2) все Цефеиды изменяют свой блеск по одному и тому же закону, причём период изменения блеска или их пульсация зависит от их массы или от их абсолютного блеска; 3) шаровые группы звезд приблизительно все одинакового размера.

Мы не ошибемся, если скажем, что астрономы напали на след великих законов природы. Если прибавить несколько спектрографических законов, описание

которых выходит за пределы настоящей статьи, то не будет сомнения, что мы накануне открытия великих законов природы.

Изучение шаровых звездных скоплений шло и другим путем. Шеплей произвел статистические исследования о распределении их в небесном пространстве и обнаружил, что большая часть групп лежит около Млечного Пути, а меньшая — около его полюса. Это явление несомненно указывает на их тесную связь с Млечным Путем.

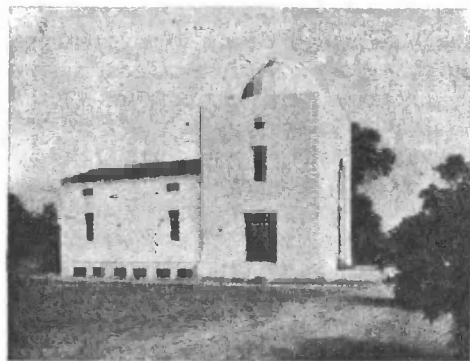
В 1925 г. способ Шеплея был с успехом применен в Вильсоновской обсерватории астрономом Хеблем к оценке расстояния до большого туманного пятна Андромеды — этого чудеснейшего звездного образования.

Прежде предполагали, что туманность Андромеды газообразная, но затем спектральным анализом указано на звездное строение ее, и только недавно в большие телескопы горных обсерваторий удалось разложить туманность на мириады звезд, расположенных главным образом на наружных спиральных.

Оценка расстояния произведена двойным образом. Во-первых, Хеблем с помощью Цфеид по способу Шеплея. Хебль открыл в туманности Андромеды до 20 Цфеид и по ним вывел заключение, что расстояние до туманности определяется в круглых числах в 1 000 000 световых лет. Второй способ был применен шведским астрономом Лундмарком. Он изучил появление около 80 Новых звезд в пределах большой туманности Андромеды, которыми и воспользовался для своей цели.

Появление Новых звезд принадлежит к числу весьма замечательных небесных событий. На месте, где была маленькая звезда, или вовсе не было видно никакой, вдруг загорается яркая звезда; она быстро увеличивается в яркости, достигает наибольшего значения и затем блекнет. Наиболее яркие появления были в 1572 г. в созвездии Кассиопеи (описано Кеплером) и 8 февраля 1901 г. в созвездии Персея. Звезда Персея открыта Андреем Алексеевичем Борисяком и, независимо от него, шотландцем Андерсоном. Лундмарк выска-

зал предположение, что все Новые звезды, в момент их наибольшего блеска, достигают одного и того же блеска и что, следовательно, их видимый блеск в это время зависит только от расстояния от нас. Гипотеза эта, повидимому возможная, может, однако, в отдельных случаях уклоняться от истины и быть



Фиг. 12. Солнечная лаборатория Дж. Хеля в Пазадине.

неточною; тем не менее, при таком большом числе, как 80 Новых звезд, можно получить вывод, довольно близкий к действительности. Видимый блеск Новой звезды зависит от расстояния до нее, которое может быть выражено в световых годах, если известно расстояние хотя бы до одной из них, определенное иным путем, например тригонометрическим. К сожалению, это последнее известно очень приблизительно. За неимением лучшего, Лундмарк воспользовался известными данными и оценил расстояние до большой туманности Андромеды; он получил 600 000 световых лет, т. е. меньше, чем Хебль; но можно признать оценку того же самого порядка. Во всяком случае, эта туманность лежит далеко за пределами шаровых групп, и не будет грубой ошибкой, если мы остановимся на оценке Хебля.

Вот новое достижение горных обсерваторий.

Обсерватория Вильсона на высоте 1750 м, учрежденная по проекту Джорджа Эллери Хеля, бывшего директора Иеркской обсерватории, предназначалась

для изучения Солнца. Был построен длиннофокусный башенный телескоп высотой в 50 м над землей и 20 м под ней. Устройство башни весьма целесообразное. Внутри железного каркаса возведена железная труба, внутри которой, в свою очередь, построена установка для зеркала и других инструментов на верхней площадке, таким образом, чтобы она нигде не касалась трубы. При подобном устройстве удары ветра принимаются трубой и не передаются инструментальной установке; если бы последняя не была защищена трубой, то от ветра колебалась бы установка с зеркалом, отражающим лучи Солнца вниз, и тогда точные наблюдения были бы невозможны.

С помощью этого телескопа Джордж Хель открыл могучее магнитное поле в солнечных пятнах. Это замечательное открытие явилось, в свою очередь, следствием другого открытия, произведенного голландским ученым Зееманом, а именно, что спектральные линии светящегося газа, помещенного в магнитном поле, расщепляются на две или

несколько линий, и, наоборот, если явление Зеемана происходит с линиями некоторого газа, то он находится в магнитном поле.

В настоящее время, по примеру Ликской и Вильсоновской обсерваторий, открыто несколько отделений американских обсерваторий в горных странах Южной Америки. Что касается СССР, то пока у нас нет горной обсерватории. В 1892 г. мною была предпринята экспедиция в Абас-Туман на высоту 1393 м для наблюдения двойных звезд, но там не было постоянной обсерватории. Ныне Астрономический институт во главе с его директором Б. В. Нумеровым предполагает учредить горную обсерваторию,¹ и для этой цели посылает ряд экспедиционных бригад для разыскания лучшего места для таковой. Надо надеяться, что экспедиции Астрономического института увенчаются успехом, и русские астрономы примкнут к сонму учреждений, испытующих небо с высоты гор с чудным прозрачным воздухом и очаровательным небом, и будут содействовать познанию неба.

Новые работы Эддингтона

Н. В. Белов

А. С. Эддингтон в январском выпуске „Proceedings of the Cambridge Philosophical Society“, основываясь на соотношении между истинной картиной мира волновой механики и ее количественным описанием при помощи методов измерительной формы, устанавливает ряд соотношений между физическими константами, которые с поразительной точностью совпадают с результатами опытов. Как ни туманны еще рассуждения Эддингтона, его результаты во всяком случае замечательны — они не могут быть случайными совпадениями.

Из априорных положений Эддингтону удается получить — и с исключительной, хотя и обязательной в этих

условиях, точностью — ряд фундаментальных величин современной атомной физики, а именно: помимо ранее им же вычисленного элементарного электрического заряда e , еще массу электрона — m , массу протона — M , далее массу гелиевого атома и наконец массу всей (ограниченной, по Эйнштейну — де-Ситтеру) вселенной.

Основой вычислений является эддингтоновская „теория 137“.²

¹ Вестник Академии Наук, 1931, № 4.

² Читатель уже знаком с нею по „Природе“ (1929, № 12). Хорошее популярное изложение основ этой теории было дано М. П. Бронштейном в № 2 журнала „Человек и природа“ за 1930 г.

Основные положения этой теории таковы. Практически дело касается сведения некоторых из шести основных величин современной микрофизики: c — скорости света, h — планковской квантовой постоянной — „элементарного количества действия“, e — элементарного электрического заряда, m — массы электрона, M — массы протона, G — ньютоновской гравитационной постоянной, к еще меньшему числу фундаментальных постоянных.

В частности, особенно желательным было элементарный электрический заряд e выразить через кажущиеся наиболее фундаментальными величины современной физики h и c . В самом деле, первая величина представляет собою стержень — как бы квинтэссенцию современной теории квантов, из формул которой получаются формулы классической — житейской — физики простым положением $h=0$; вторая величина является такою же стержневою величиной теории относительности, из механики которой — полагая с бесконечным — опять-таки получается вся обычная механика. Одним из основоположников современной квантовой микромеханики Арнольдом Зоммерфельдом также давно была дана и форма, в виде которой эту зависимость должно было искать в выражении $\alpha = \frac{hc}{2\pi e^2}$, каковая величина играет существенную роль во всех детальнейших теориях атома и спектральных линий и для которой опыт давал значение около 137. Эддингтон, развивая теорию Дирака,¹ по которой „истинная микромеханика“ (выражаемая дифференциальными уравнениями первого порядка, о чем смотри ниже) должна разыгрываться в квазипространстве $4 \times 4 = 16$ измерений, показал, что одно простое применение нового фундаментального принципа физики последнего пятилетия — запрета Паули Ферми-Дирака² — к этой геометрии

16-ти измерений автоматически приводит к такому закону взаимодействия электронов, которое в точности соответствует обычному закону Кулона, с тою разницей, что вместо квадрата заряда электрона e^2 стоит величина

$$\frac{1}{136} \frac{hc}{2\pi}$$

т. е. в точности то, что мы получаем для e^2 из зоммерфельдовского соотношения.

Откуда же берется этот впереди стоящий коэффициент, точнее знаменатель его 136. Это требует некоторых пояснений. Дело в том, что механика давно уже установила, что некоторые весьма существенные ее понятия, например момент инерции, хотя и не могут быть выражены в виде определенного геометрического образа, тем не менее действительно изображают собою некоторую конкретную величину, наиболее удобно выражаемую некоторой квадратной табличкой-матрицей, причем весьма нетрудно установить ряд правил, по которым совершаются операции с этими матрицами, а следовательно и с величинами, в них отображенными, — правил, являющихся обобщением векторного анализа, самые же величины эти являются как бы векторами 2-го (и выше) порядка, которые получили название тензоров, а алгебра, а сначала арифметика их — название тензорного анализа. Элементарная механика уже имеет дело с самым простым таким тензором в виде момента инерции; другим таким тензором (вектором 2-го порядка) будет еще, например, мыслимая как одно целое совокупность напряжений в данной точке твердого тела, а также соответствующая деформация тела. Все эти тензоры и выражаются матрицами из 3×3 членов. Все изложение теории Эйнштейна, как известно, построено на языке тензоров, с 4×4 -членными матрицами, причем, в частности, тензором же в этой теории является даже масса. В 16-мерной геометрии Дирака-Эддингтона соответственные тензоры, очевидно, изобразятся матрицами из $16 \times 16 = 256$ членов:

¹ См. указанный выпуск „Природы“ и прекрасную книжечку А. Газа „Волны материи и квантовая теория“, русский перевод под редакцией П. С. Гартковского, ГИЗ, 1930.

² Природа, 1931, № 1.

$$\begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & \dots & A_{1,16} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & \dots & A_{2,16} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{16,1} & A_{16,2} & \dots & A_{16,16} \end{pmatrix}$$

Но матрицы, с которой имеет дело обычная механика, обладают существенным упрощением: тензоры ее в большинстве случаев симметричны; это значит, что члены матрицы таких тензоров, одинаково расположенные относительно диагонали $A_{1,1}, \dots, A_{16,16}$, равны между собою ($A_{n,m} = A_{m,n}$). В теории относительности это приводит к тому, что тензор, например массы ($g_{m,n}$), обладает лишь 10-ю компонентами. В геометрии Дирака-Эддингтона, как нетрудно видеть, число компонентов такого симметрического тензора также будет уже не 256, а лишь $\frac{1}{2} \times 16 \times 15 + 16 = 136$ (т. е. 16 элементов диагонали и 120 элементов по одну сторону ее). И вот это-то число компонентов 16×16-ной матрицы, в силу принципа Паули — принципа запрета эквивалентности, определяя собою число возможных степеней свободы электрона, и является зоммерфельдовским коэффициентом $\frac{1}{\alpha}$. Как хорошо это совпало с опытом, об этом было изложено в указанном № 1 „Природы“. Однако же далее выяснилось, что указанные прецизионные опыты были интерпретированы без учета нужных поправок, и более вероятным опытом значением $\frac{1}{\alpha}$ все же и теперь считается 137,1, и Эддингтону пришлось модифицировать свою теорию. Оказалось, что помимо этих 136-ти компонентов, соответствующих — по принципу Паули — стольким же степеням свободы элементарной частицы вещества, при расчете всякого взаимодействия этой частицы с другою приходится вводить еще одну степень свободы, определяемую взаимным расстоянием между реагирующими частицами, — а тогда число степеней свободы повышается до 137 в согласии с опытом. Естественно, что все же такой переход от теории 136-ти

к современной теории 137-ми первое время должен был показаться искусственным, покуда сейчас — через полтора года после заложения основ теории — на базе новейшей теории Дирака — Эддингтоном не было дано нового доказательства, показавшего, что как-раз этот переход от 136-ти к 137-ми и обратно обязателен в определенных случаях. Конкретно оказалось, что именно этим переходом определяется одна из фундаментальных величин естественной системы элементов, о которой так много говорилось на протяжении последних трех лет, а именно, упаковочный коэффициент Астона, тот дефект, потеря массы, которую претерпевает каждый из четырех протонов, когда последние соединяются в одно жесткое образование — атом гелия. А именно: это уменьшение массы должно происходить как-раз в $\frac{137}{136}$ раза. Как хорошо эта величина совпадает с опытной, показывает простое деление:

$$137 : 136 = 1.0074!$$

Каким образом получается этот исключительный по простоте результат? Формально весьма просто, а именно Эддингтон показывает, что в зависимости от этого числа степеней свободы по Паули, т. е. 136-ти или 137-ми, в 16-мерном „мире“ Дирака-Эддингтона определяется масштаб измерений этого мира, правильнее — изменение этого масштаба при переходе от системы с одним числом степеней свободы к системе с другим числом степеней свободы. А именно, поскольку при таком переходе должно сохраниться неизменным значение фундаментальной величины h , то это приводит к тому, что в указанном отношении должны меняться масштабы „интервалов“ s двух реагирующих зарядов (т. е. расстояния между ними в пространственно-временном континууме). А так как, по Эддингтону, положительный и отрицательный заряды выражаются соответственно через $\psi \times s$ и $\frac{\psi}{s}$ (ψ — шредингеровская волновая функция), то, следовательно, при аггло-

мерации частиц в более крупную и приобретений каждую из них новой 137-й степени свободы (в духе запрета Паули),¹ получается уменьшение массы положительного заряда, протона, в $\frac{137}{136}$ раза и точно такое же увеличение массы отрицательного заряда в те же $\frac{137}{136}$ раза. Последнее предсказание теории проверить если не невозможно, то затруднительно, но первое подтверждено и с такою исключительною, как видим, точностью.

Массы электрона и протона. Теперь мы готовы перейти ко второму численному результату Эддингтона. Это будет, однако, не более и не менее как вычисление отношения массы протона к массе электрона $\frac{M}{m}$, то самое отношение, загадка которого как вспомнит читатель (см. № 1 „Природы“), составила камень преткновения в замечательной теории Дирака. Возвратимся к уже упомянутым в начале статьи уравнениям Дирака. В № 12 „Природы“ 1929 г. и более подробно в указанной книжечке А. Гааза выяснено их происхождение. Дирак искал, каким образом от квадратичных волновых уравнений Шредингера перейти к априори долженствовавшей стоять за ними системе линейных и потому первичных уравнений, — и этот переход он осуществил при помощи столь сильного средства, как расщепление нашего ставшего обычным эйнштейновского 4-мерного мира до $4 \times 4 = 16$ -мерного с его 136-ю степенями свободы для отдельных частиц. Но реальный мир, в который вслед за физиком-экспериментатором должна вернуться и теория, это все же мир квадратичного уравнения, мир 4-х-мер-

ный с его лишь 10-ю степенями свободы (4 поступательные по осям x, y, z, t и 6 вращательных в плоскостях xy, xz, xt, yz, yt, zt). Спрашивается, какое изменение масштаба произойдет при переходе от „истинного“, но лишь идеального мира уравнения первого порядка с его 136-ю степенями свободы к реально осязаемому миру квадратичных уравнений, в котором лишь 10 степеней свободы? Эддингтон показывает, что при определении происходящего при этом изменения масштаба приходится прежде всего учесть весьма существенное обстоятельство. А именно, следствием основной математической трансформации Дирака является то, что в то время как в этих линейных уравнениях фигурирует линейная сумма моментов, отвечающих соответственным степеням свободы, в соответственном „реальном“ квадратичном гамильтоновском уравнении участвует не квадрат этой суммы, а лишь сумма квадратов моментов. В результате, сложение десяти таких одинаковых членов уже изменяет шкалу каждого из них в $\sqrt{10}$ раз, и, следовательно, степеней свободы макроскопического пространства мы вынуждены считать эквивалентными лишь $\sqrt{10}$ соответственного числа степеней свободы в идеальной дираковской геометрии. Таким образом полное изменение масштаба при переходе в „реальный“ квадратичный мир будет в $\frac{136}{\sqrt{10}}$ раз.

А тогда, что произойдет с массами протона и электрона? В точности равные — как того требует теория Дирака (см. Природа 1931, № 1), но лишь в идеальном мире Дирака-Эддингтона, — при переходе в реальный мир они изменяют свои массы в $\frac{136}{\sqrt{10}}$ раза, но в то время как в такое число раз протон свою массу увеличивает, электрон в то же число раз ее уменьшает. Отношение же этих масс — в нашем реальном мире — будет очевидно

$$\left(\frac{136}{\sqrt{10}}\right) : \left(\frac{\sqrt{10}}{136}\right) = \frac{136^2}{10} = 1849.6.$$

¹ Слова в скобках представляют чрезвычайно существенную оговорку. В самом деле, с первого взгляда может показаться непонятным, каким образом связывание частиц в комплекс представляет им новые „степени свободы“. Дело в том, что такое связывание обуславливает возникновение новых возможных состояний — клеток Ферми, — в которые может попадать частица, а счет именно этих клеток определяет число „степеней свободы“ в статистике Ферми-Дирака и основывающейся на ней микромеханике.

Совпадение этого числа с опытным при всей простоте входящих в отношение чисел совершенно исключительное!

Масса вселенной. Остается еще одна постоянная, всегда привлекавшая к себе особенное внимание теоретика, — это отношение между электростатическим отталкиванием двух элементарных отрицательных зарядов по закону Кулона и взаимным их гравитационным притяжением.

Обозначая это соотношение через F , имеем:

$$F = \frac{e^2}{Gm^2},$$

где G — гравитационная постоянная. Эддингтоном давно уже было высказано предположение, что это отношение определяется числом частиц во всей вселенной N , более точно — квадрат первой величины должен быть пропорционален второй, а именно $F^2 = aN$, где a есть геометрический фактор пропорциональности, не слишком разнящийся от единицы. Но поскольку F — как то следует из выше написанного уравнения — пропорционально четвертой степени m , то возникает неопределенность в 10^{13} ($\approx 1849^4$), в зависимости от того, будем ли мы считать фундаментальной массу протона или массу электрона. Астрономические идеи о размерах вселенной приводили к несомненному выводу, что N — где-то посредине между двумя получающимися из этой формулы экстремальными значениями. Но все же казалось весьма искусственным взять просто среднее (т. е., например, взять на каждый протон по одному электрону). Теперь же, на основании сказанного в предыдущем абзаце, оказывается, что как раз геометрическое среднее M и m имеет фундаментальное значение, ибо именно оно представляет собою „истинную“ массу обоих родов частиц, и эта истинная масса, очевидно, и должна входить в те первичные уравнения, в которых соотношение между гравитационною и электрическою энергиями особенно просто. Итак, принимаем в качестве фундаментальной массы \sqrt{Mm} и тогда получаем $F^2 = 5.3 \times 10^{78}$.

Из наблюдений же рецессии (быстро удаления от нас) спиральных туманностей и определяя ее в 500 км/сек. мегапарсек, Гюббль еще в 1924 г. и затем Эддингтон вычислили¹ массу вселенной (именно число всех протонов) в $N = 7 \times 10^{78}$ или 14×10^{78} .

Выбор того или другого значения зависит от того, считать ли пространство эллиптическим или сферическим.² Учитывая еще роль притяжения со стороны галактических туманностей и прочих космических масс, это число можно писать с уверенностью до 20%. Но, кроме того, должно помнить, что F^2 не строго эквивалентно N , а лишь пропорционально ему, именно коэффициент a равен $\frac{2}{\pi}$ или другому такому же простому геометрическому фактору.

¹ Когда с помощью спектрографа было приустроено к определению движений наиболее удаленных от нас спиральных туманностей, обнаружился, показавшийся поразительным, факт, что все они, за двумя-тремя сомнительными исключениями, оказались удаляющимися от нас. Скорость этой рецессии весьма значительна, достигая, как указано в тексте, на расстоянии одного мегапарсека 500 км/сек. Лишь теория Эйнштейна-де Ситтера о кривизне пространственно-временного континуума дала удовлетворительное объяснение этому явлению. Значительную часть наблюдающегося смещения всех спектральных линий к красному концу спектра пришлось все же объяснить „замедлением хода естественных явлений в этих отдаленных областях“ („третье опытное доказательство“ теории Эйнштейна). Но не менее значительную часть этого смещения пришлось отнести за счет действительной скорости, вызванной своеобразным раздуванием — изменением кривизны вселенной, а следовательно увеличением ее радиуса — за счет отталкивающих сил, возникающих в результате „сгорания материи“ в энергию, которое непрерывно внутри светил уничтожает запасы протонов и электронов. Из известной константы этой дезинтеграции материи (2 эрга/сек. на 1 г массы солнца — а нет оснований считать эту величину иною для прочих частей вселенной) и из уравнения Эйнштейна-де Ситтера, связывающего массу вселенной с ее „радиусом кривизны“ R : $-M = \frac{c^2 \pi R}{2G}$ (G гравитационная постоянная), после дифференцирования последнего и замены производной по R указанной скоростью рецессии легко получается указанная в тексте величина.

² См. напр.: С. А. Богомолов. Эволюция геометрической мысли; или более подробно в его же „Основаниях геометрии“.

В заключение Эддингтон ставит еще два кардинальных вопроса, которые, как полагает, дальнейшее развитие этой теории — геометрии паулиевских запретов — позволит разрешить. Во-первых, является ли указанное число протонов во вселенной случайной постоянной, либо оно также есть следствие некоторых фундаментальных особенностей этой геометрии? И, во-вторых, поскольку гравитационная постоянная — как то, впрочем, указано было еще Эйнштейном при создании большого принципа относительности — обусловли-

вается лишь этим числом N частиц вселенной, то какова была бы она — эта гравитационная постоянная — в простейшем возможном случае „вселенной“, т. е. при $N=2$, и полагает, что в этой вселенной из двух частиц и соответственный коэффициент должен был бы быть равен единице. Проверка этого, требующая тщательного расшифрования происходящего, при таком уменьшении вселенной изменения масштабов и, главное, кривизны пространства, потребует еще времени.

Синантроп

Проф. Б. Н. Вишневский

Несомненно, одним из величайших открытий палеоантропологии нашего времени является недавняя находка в Китае остатков синантропа, о чем вкратце уже сообщалось на страницах „Природы“.¹ Однако, это открытие считать трудно только „новой находкой человека в Азии“, как, неправильное ископаемое статьи И. И. Пузанов гласит название с нашей точки зрения, как и вся установка цитированной статьи.

На примере синантропа открываются страницы более отдаленных этапов эволюции гоминид. Перед нами, в сущности, не человек с необходимым элементом общественности — орудиями труда, — а лишь промежуточное звено в длинной цепи форм, ведущих от высших приматов к человеку, лишь один из этапов становления человека. Тем интереснее эта находка и тем большее внимание она должна привлечь к себе, заслуживая и более подробного описания.

Открытие синантропа тесно связано с деятельностью Китайского геологического комитета, заявившего себя рядом

крупных работ, выполненных за последние годы под руководством выдающихся иностранных палеонтологов, — Грабуа, Андерсона и др. — как европейскими, так и китайскими специалистами (Сунь, Чжоу, Чжао и др.).

Еще в 1920 г. сотрудник проф. Андерсона, германский палеонтолог Зданский, исследовал пещеру в известняках близ Чжоу-коу-тянь, около 37 миль к югозападу от Бейпина (Пекина). Среди обильных остатков ископаемой фауны позвоночных четвертичного времени, изученных впоследствии в лаборатории проф. Вимана в Упсале, были обнаружены Зданским два зуба человекоподобного существа, обитавшего некогда близ Чжоу-коу-тянь. Один зуб представлен молочным нижним премоляром левой стороны, другой — стертый верхним правым моляром взрослого. Эти зубы были подробно описаны Зданским в 1927 г. в Бюллетенях Китайского геологического общества (см. приложенный в конце список литературы) и отнесены им к ? Homo sp.

Начиная с 1927 г., Китайский геологический комитет, совместно с Анатомическим отделением Пекинского меди-

¹ И. И. Пузанов. Новые находки ископаемого человека в Азии. Природа, 1931, № 1.

цинского колледжа, на средства Рокфеллера, в течение нескольких летних сезонов произвели специальные раскопки в Чжоу-коу-тянь. В конце первого сезона работ, 16 октября 1927 г., Болин нашел *in situ* хорошо сохранившийся коренной зуб. Этот зуб был подробно изучен проф. Блэком, который отнес его к особому роду *Sinanthropus pekinensis* (Black и Zdansky).

В 1928 г. работы продолжались Болином, Юном и Бей; им посчастливилось найти дополнительные костные остатки типа синантропа, состоявшие из обломков двух нижних челюстей и многочисленных фрагментов мозгового черепа. Однако, масштаб работ был таков, что потребовались дополнительные средства. Работы на средства Рокфеллера

Масштаб работ китайских исследователей виден из таблицы 1.

Наиболее интересным является сезон работ 1929 г., когда Бей удалось найти целый череп синантропа. Названный исследователь начал раскопки еще в мае, работая в пещерных отложениях Чжоу-коу-тянь, на участке, известном под именем „Нижней щели“. Бей наметил площадь раскопок в 10×16 м и шел вниз от уровня работ 1928 г. В середине июня было обнаружено новое место с остатками синантропа (место С; два зуба). Вследствие периода летних дождей работу пришлось прервать на 7 недель. По ее возобновлении, в конце августа, Бей нашел еще один зуб синантропа (место Д). К концу ноября удалось углубить раскопки на 22.6 м от начального

Таблица 1

Сезон работ	Исследователи	Продолжительность работ	Раскопано	Добытый материал
1927	Ли и Болин	24 недели	Ок. 3000 куб. м	500 ящиков
1928	Болин, Юн, Бей	14 недель	„ 2800 „ „	575 „
1929	Бей, Юн	26 „	„ 3000 „ „	410 „

были соединены с дроблением материала между Геологическим комитетом и Медицинским Колледжем, что представлялось не всегда желательным. Поэтому китайское правительство отпустило необходимую сумму на организацию специальной Кенозойской исследовательской лаборатории при Геологическом комитете, в задачи которой входило бы изучение всех ископаемых позвоночных кенозойского времени, включая и древнейшие костные остатки человека, но не его индустрию. Весь собранный материал составляет собственность Геологического комитета и не может быть вывезен из Китая. Во главе этого солидного учреждения встал проф. Блэк в качестве директора и антрополога. Почетным директором состоит д-р Тин, вице-директором и палеонтологом д-р Юн и палеонтологами Тейяр-де-Шарден и Бей.

Однако, становилось очень холодно и Бей уже намеревался закончить работу. Как-раз в это время он натолкнулся на южном участке „Северной нижней щели“ на две пещеры. Одна открывалась кверху и шла в южном направлении, другая располагалась горизонтально на северозапад. Пещеры несомненно соединялись, но для удобства Бей обозначил их как I и II. В последнюю можно было лишь с трудом спуститься на веревке. Оттуда извлекли несколько позвонков гиены. Пещера I не была столь глубока, как II. Так как она располагалась горизонтально, ее можно было исследовать без особого труда.

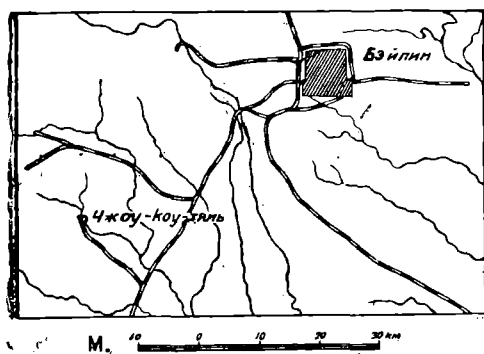
1 декабря Бей удалил часть отложений, заполнявших пещеру. В 4 ч. дня он обнаружил полный череп синантропа, который находился в твердой породе, но

его было не трудно извлечь, так как кругом был довольно рыхлый песок.

Оценивая всю важность своей находки, Бей известил о ней 3 декабря утром письмами д-ра Вэна и Юна, а также телеграфировал проф. Блэку. С величайшими предосторожностями ценные остатки были перевезены в Пекин и 6 декабря доставлены для исследования в Кенозойскую лабораторию.

Важно отметить, что вместе с остатками синантропа был найден *in situ* череп носорога с нижней челюстью. Несколько выше, в темно-окрашенных песках, встречались многочисленные кости мелких грызунов.

Как видно на приложенной карте (фиг. 1), Чжоу-коу-тянь является конеч-

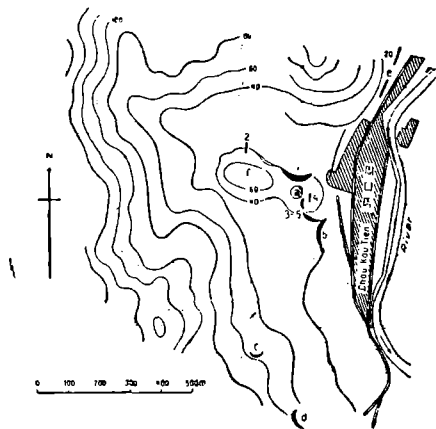


Фиг. 1. Карта Чжоу-коу-тянь и окрестностей.

ным пунктом небольшой железнодорожной ветки, отходящей от главной линии, ведущей из Пекина на югозапад страны. Самый город расположен у подношвы Западных холмов, ограничивающих Чилийскую равнину, далеко раскинувшуюся к востоку. Тесно примыкая к городскому району, около Чжоу-коу-тянь имеются обширные каменоломни известняка и угольные копи.

Упомянутые холмы слагаются главным образом ордовицкими известняками и каменноугольными сланцами, более или менее видоизмененными гранитной интрузией. Несколько местонахождений с ископаемыми остатками (из них нас будет интересовать в дальнейшем лишь местонахождение I) приурочены в этом

районе к ордовицкому известняку, сильно разработанному в промышленных целях по бокам холмов. Наибольшее количество костных остатков доставил холм высотой 60 м, расположенный к западу от города (фиг. 2). Его бока также сильно



Фиг. 2. Топографическая карта. Распределение главнейших отложений в Чжоу-коу-тянь: 1—5—места, давшие ископаемые остатки; а—d—отложения верхних гравиев; е—нижние гравии; i—стагмитовая площадка. (По Зданскому, 1923).

разработаны каменоломнями. Несомненно, что когда-то здесь в известняках были трещины и пещеры, заполненные впоследствии отложениями красной глины и угловатыми обломками известняка. Благодаря вторичной известковой инфильтрации эти отложения так затвердели, что теперь, после удаления окружающих известняков, где были каменоломни, они остаются на месте в виде своеобразных „жил“. Чжоукоутяньский краснозем обычно ограничен уровнем ниже 80 м. Изогипса в 60 м является границей верхних гравиев.

Обращая внимание на наиболее интересное и обильное ископаемое местонахождение I, отметим, что здесь костеносные слои залегают в широкой, вытянутой с востока на запад расщелине без потолка. Точные очертания пещеры пока еще не установлены. На основании произведенных раскопок можно предполагать, что в длину (восток-запад) пещерные отложения занимают 35 м, в ширину

(север-юг) 20 м и в глубину достигают 35 м.

В пояснение фиг. 3, представляющей вертикальный разрез местонахождения I, дадим краткое описание обнаруженных слоев, считая сверху вниз:

1 — светлая желтая и твердая глина с мелкими обломками известняка и незначительными костными остатками; сверху — следы прежней каменистой 1.2 м

2 — сероватая песчаная глина, менее твердая, мелкие кости 1.75 „

3 — слой, неправильных очертаний, сложенный главным образом из крупных глыб известняка в коричневой глине; возможно, что эти глыбы представляют собой обрушившийся потолок пещеры 7.25 „
в восточной части слоя — изолированный карман желтоватого, тонко-вернистого,

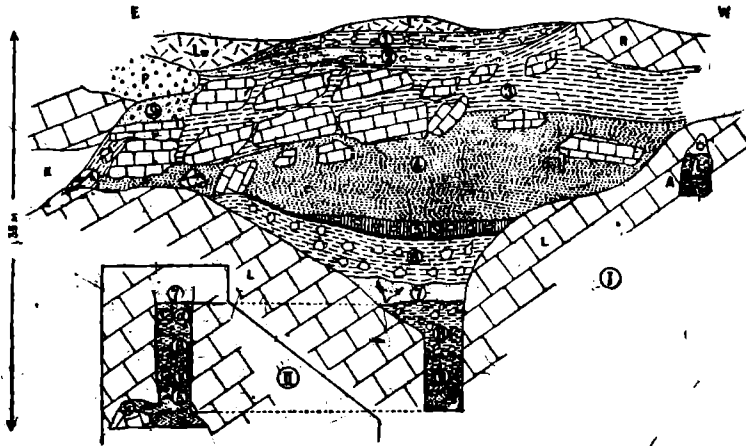
6 — твердый известковый конгломерат с красной глиной и песчаным суглинком; ископаемых остатков мало; верхняя часть слоя более твердая (20 см) и образует как бы пол в отношении предыдущего слоя 6.00 м

7 — чечевицеобразный слой серого и темного рыжего песка с отдельными глыбами известняка и булыжниками; ископаемые остатки весьма обильны и в хорошей сохранности (череп буйвола, оленя, свиньи и др.) 1.50 „

8 — твердый конгломерат глыб известняка и более мелких обломков в красном песчанистом суглинке; мало ископаемых остатков 5.00 „

9 — сходный с предыдущим слоем, но более богатый песком; ископаемых мало 2.00 „

10 — Песчаная красная глина, содержащая конкреции, но без глыб известняка; ископаемые остатки отсутствовали 2.00 „



Фиг. 3. Разрез местонахождения I с востока на запад. SA, SB, SC, SD, SE — места с остатками синантропа; L — известняк („наружная стена“, остатки прежней каменистой); R — известняк (предполагаемый остаток потолка пещеры); P — щебень; Lw — остатки известня; A — добавочная расщелина. (Тейяр и Юн, 1929).

твердого материала, давшего остатки разбитого черепа и частей скелета юноши и взрослого представителя типа синантропа; в предварительном описании 1928 г. этот карман получил название — место B;

4 — резко заметный тонко-вернистый слой красного суглинки и песчаной глины различных оттенков; остатки грызунов и другой микрофауны; в нижней части — в хорошей сохранности кости Elefas 6.70 м

5 — „слой синантропа“ (место A), богатый ископаемыми остатками, наполовину состоящий из конгломератов, наполовину — из мягкой черной глины; обломки известняка со следами выветривания 0.40 „

Раскопки пока не пошли дальше десятого слоя, но последний надо думать лежит недалеко от дна пещеры.

Слой 7—10 „Южной нижней щели“, за исключением 7-го, замещаются в „Северной нижней щели“, следующими, представленными на фиг. 3 внизу слева:

а — „слой хищников“ — зеленоватая песчаная глина с небольшими обломками известняка и обильными остатками ископаемых: Нуаена (целый череп и пролиты), Ursus, „Euguceros“ (целые рога), 6 отдельных зубов синантропа (место C) 2.50 м

β — „слой грызунов“ — главным образом конгломераты, сцементированные красной глиной; грызуны — <i>Arctomys</i> , <i>Lepus</i> ; <i>Moschus</i> представлен обильно	3.00 м
γ — слой с меньшим количеством конгломерата (затвердевшая красная глина); много ископаемых остатков; 5 отдельных зубов синантропа (место Д)	1.50 „
δ — одинаков с слоем 10 „Южной нижней щели“	2.00 „

Наконец, остается нижняя пещера, где Бей нашел череп синантропа (место Е).

Ее раскопанное пространство составляло $4 \times 3 \times 2$ м. Она была заполнена той же мелко-зернистой, гомогенной, отчасти сцементированной породой, что и в слое 10.

Мы намеренно остановились несколько подробнее на геологических условиях находки синантропа. В самом деле, едва ли не единственный до сих пор случай, когда древнейшие остатки человекоподобного существа документируются столь доказательно описанными работами китайских исследователей. Все сказанное, как увидим далее, не оставляет сомнений в точной геологической датировке синантропа.

Каково же, однако, происхождение тех отложений, которые были описаны в местонахождении I. Рассмотрение всех имеющихся налицо фактов говорит за то, что костеносные материалы, заполняющие данное местонахождение, накопились в результате медленного выветривания в довольно влажных условиях. Последнее объясняется просачиванием воды в пещере и короткими наводнениями. Действие сильных потоков здесь исключено. Правда, были найдены окатанные булыжники, но они относятся к верхним гравиям, еще сохранившимся на вершине холма.

Присутствие вблизи Чжоу-коу-тянь нижних гравиев и обнаруженные среди ископаемых остатков кости бобра, буйвола и даже разбитые раковины *Unio*, свидетельствуют о том, что вблизи пещеры могла протекать река. Однако, ее воды не захватывали пещеры, где не найдено речных отложений.

Все сказанное позволяет думать, что перед нами древняя открытая пещера, постепенно заполнявшаяся описанными

выше отложениями. О том, что здесь была именно пещера, говорят и обнаруженные остатки сталагмитов.

Является вопрос, какими путями попали в пещеру кости уже упоминавшихся животных, среди которых были гиена, носорог, разновидность гигантского оленя и др. Одни из них могли быть занесены в пещеру во время коротких наводнений, но большая часть была принесена или оставлена животными, обитавшими в пещере. О том, что эта пещера была хорошо известна многим грызунам и хищникам, говорят не только их костные остатки, но и многочисленные копролиты, встреченные при раскопке нижних слоев. Но, кроме животных, эту пещеру знали и более высоко организованные существа. Здесь, как мы говорили выше, найдены многочисленные остатки костей синантропа. Возможно предположить, что эти предки человека выдержали не малую борьбу с крупными хищниками за обладание пещерой, дававшей надежный приют во время бури и в ненастную погоду одинаково тем и другим.

К какому времени относится обитание этой пещеры животными и синантропом? Общий облик ископаемой фауны указывает на четвертичный период. Более подробный анализ животных форм выявляет их большую древность, по сравнению с фауной лесса. Среди ископаемых остатков в отложениях Чжоу-коу-тянь отсутствуют наиболее характерные формы лессовой фауны, как то: *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos primigenius*, *Hyena crocuta*, *Cervus elaphus* и др. Некоторые формы оказываются одинаковыми с обнаруженными в базальном плейстоцене нихованских слоев (*Hyena sinensis*, *Equus* sp., *Rhinoceros* cf. *sinensis*), но в то же время здесь отсутствуют наиболее архаические формы, свойственные только что названным отложениям. Нихованская фауна в известных отношениях рассматривается как промежуточная между третичным и четвертичным временем. Фауна отложений Чжоу-коу-тянь должна рассматриваться как нижне-четвертичная. Тейяр и Юн считают вероятной принадлежность ископаемых остатков в указанном местонахождении

к „севернокитайской фауне нижнего плейстоцена“.

Таким образом, точно датируется геологический возраст синантропа: это нижнечетвертичная форма. Предки человека жили на территории современного Китая в самом начале четвертичного времени.

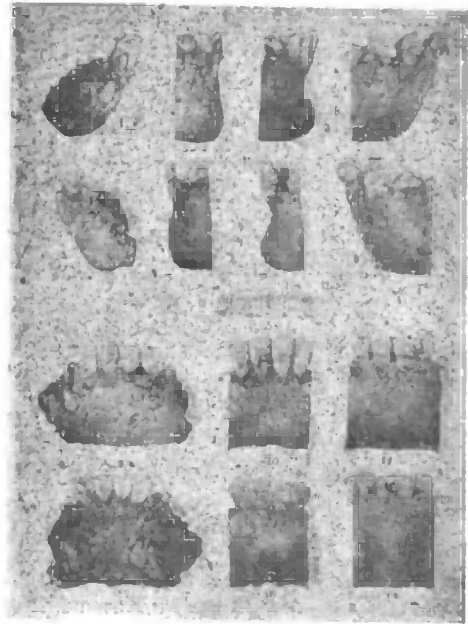
Рассмотрим теперь, каковы были морфологические особенности формы, названной Блэком синантропом. Впервые им была выделена эта форма на основании изучения найденного Болином нижнего моляра левой стороны (вероятно М 1). Зуб этот принадлежал ребенку, у которого еще функционировали молочные зубы, а первый настоящий коренной лишь недавно прорезался, о чем можно было судить по неполному развитию корня, слабой стертости коронки и некоторым другим признакам. Поэтому для сравнений Блэк пользовался при изучении находки соответственными зубами китайского ребенка и шимпанзе, у которых, наряду с молочными, имелся и постоянный М 1.

Привлекая к изучению и зубы, описанные Зданским, Блэк нашел сходство между молярами из обеих находок, установив, наряду с этим, их отличие от зубов современного человека и высших обезьян по абсолютным и относительным размерам коронки и по высоте корней.

Таким образом, выделяя новый род (синантропа) в семействе гоминид, Блэк характеризует зубы этой формы следующим образом: „нижние постоянные премоляры двухбугорковые, щечно-язычные диаметры больше передне-задних; передняя ширина коронки первого и второго нижних моляров больше задней; третьи моляры сверху и снизу редуцированы; корни моляров массивны и очень длинные в отношении к высоте коронки; нижние моляры имеют типично выраженный рисунок дриопитека (по Грегори), толстую эмаль, низкую коронку, и бугорки, гипоконулид лежит близко от продольной оси зуба, желобок прикуса не глубокий, вытянутый и узкий, тауродонтизм умеренный, корни не расходятся, из них передний очень широкий; гипокон первого верхнего моляра

хорошо развит; к этим диагностическим признакам можно прибавить массивность челюсти с нижним клыком, выступающим над общим уровнем зубов“.

Разборка в лаборатории материала из места А выявила новые интересные объекты: кроме зубов, здесь была обнаружена значительная часть правой горизонтальной ветви нижней челюсти

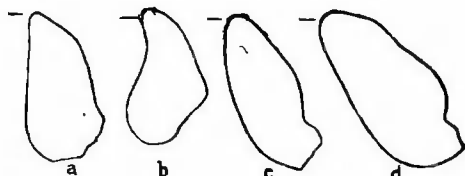


Фиг. 4. Обломок симфиза ребенка синантропа (1—профиль справа, 5—профиль слева, 9—щечная поверхность, 12—язычная поверхность) и его сравнение с соответственной частью подбородка ребенка бронзового века (2, 6), современного ребенка из Северного Китая (3, 7, 10, 13) и молодой шимпанзе (4, 8, 11, 14). (По Блэку, 1929).

взрослого человека с тремя сохранившимися молярами и зубными ячееками для премоляров, клыка и дистальной половина альвеолы бокового резца. Эти объекты были темно окрашены и значительно минерализованы. Остатки человека из места В были светло окрашены. Они находились в твердом желтоватом травертине, который местами, в результате выветривания, принял консистенцию глины. Здесь были найдены отдельные кости мозгового черепа, зубы и обломки

челюстей взрослого и молодого субъектов.

Значительный морфологический интерес представляет область симфиза нижней челюсти ребенка из места В. Как видно на фиг. 4, здесь имеются четыре резца и не прорезались еще правый и левый клыки. Подбородочный выступ совершенно отсутствует. Сравнивая в этом отношении находку с челюстями ребенка бронзового века, современного и молодой шимпанзе, мы большее сходство обнаруживаем с последней. У молодого синантропа очертания вертикального профиля челюсти совершенно, как у шимпанзе, и ни в какой мере не могут быть сравнены даже с весьма скромным выступом подбородка у ребенка бронзового века.



Фиг. 5. Очертания симфиза: а — ребенка бронзового века из Каньсу; б — современного (Северный Китай); с — синантропа, d — шимпанзе. Точка инфрадентале отмечена всюду короткой горизонтальной линией. (По Блэку, 1929).

Заслуживает внимания внутренняя сторона подбородочной части. Если сделать схематический рисунок этой области (фиг. 5) у синантропа и взятых для сравнения детских форм человека и шимпанзе, то сходство опять на стороне высшей обезьяны. У молодого синантропа подбородочно-язычная мышца прикреплялась не к внутренней подбородочной ости, что характерно для человека, не к выступу кости, а к ее углублению. Блэк прямо говорит, что вместо ости на этом месте имеется ямка. Ниже этой ямки выступает непарный подбородочный бугорок. Ямка, где берет начало двубрюшный мускул, значительно отличается, по словам Блэка, от форм, характерных для человека. Надо обратить внимание еще на

один признак этой области симфиза. У человека обе половины челюсти, соединяясь друг с другом, не дают выступа кости назад, как это бывает у высших обезьян. У ребенка синантропа эта обезьянья особенность имеется (так наз. *ape-shelf*), но в более ослабленной степени, чем у шимпанзе. Таким образом, уже на ребенке синантропа выступает

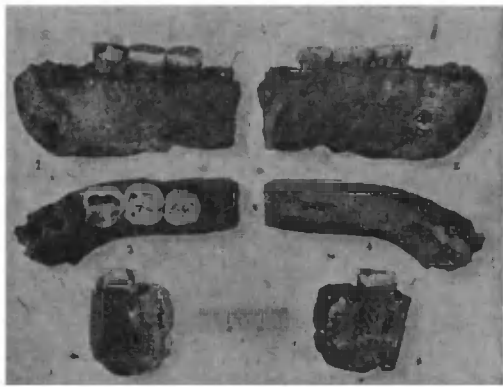


Фиг. 6. Рентгенограммы: а) области симфиза нижней челюсти: 1—синантропа ребенка, 2—ребенка бронзового века, 3—современного ребенка из Северного Китая, 4—взрослого китайца (Северный Китай), 5—взрослой самки оранга; б) правой ветви нижней челюсти (вид сверху): 6—взрослый синантроп, 7—пильдаунский человек, 8—современный китаец (Северный Китай), 9—взрослая самка оранга. (По Блэку, 1929).

весьма характерное сочетание человеческих в общем признаков зубов с обезьяньими особенностями самой челюсти. Рентгенограмма по подбородочной части нижней челюсти ребенка синантропа также выясняет интересные подробности. Несмотря на то, что корни резцов еще не вполне сформировались они все же оказываются длиннее и массивнее, по сравнению с корнями взрослого современного человека, при-

ближаясь в этом отношении к тому, что наблюдается у современных высших обезьян, например у самки оранга, представленной на фиг. 6.

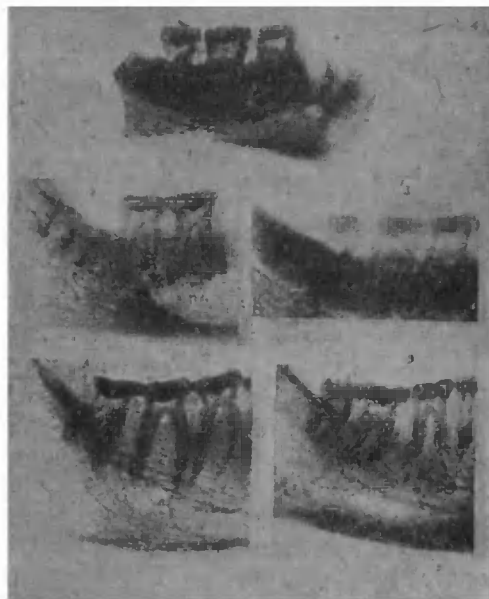
Рассмотрение обломка правой горизонтальной ветви нижней челюсти взрослого синантропа (фиг. 7) подтверждает сказанное о детском экземпляре. Здесь наблюдается то же убегающее назад подбородочной части и общая массивность тела челюсти. Однако, на рисунке намечается присутствие внутренней подбородочной ости и менее выступает обезьянья пластинка в нижней



Фиг. 7. Обломок челюсти взрослого синантропа в шести нормах: 1—язычная, 2—щечная, 3—вид сверху 4—снизу, 5—спереди, 6—сзади. (По Бляку, 1929).

части симфиза. Хорошо заметны места прикрепления мышц: трубачей, квадратной нижней губы и др. Бороздка для челюстно-подъязычной мышцы, на уровне первого моляра, лежит довольно близко от нижнего края тела челюсти. Жевательная поверхность третьего моляра наклонена в сторону языка; на втором моляре этот наклон меньше, а на первом он обращен в щечную сторону. Зубы хорошей сохранности, за исключением первого моляра, у которого эмаль отколота от дентина на передне- и задне-внутреннем углах. Заметны четыре подбородочных отверстия; из них одно очень крупное лежит на середине вертикали второго премоляра. Корни первого моляра и отчасти второго образуют вздутия на щечной по-

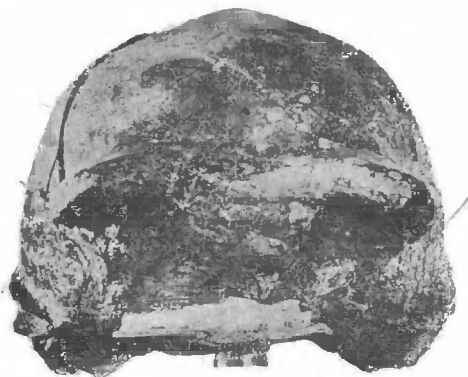
верхности ветви. Зубы, по указанию Бляка, подтверждают в общем диагностику, данную им на основании первых находок. Они являются более человеческими, чем массивная челюсть, выказывающая, как мы видели, ряд обезьяньих признаков. По этому поводу Бляк замечает, что отличительные признаки зубов развивались у человека раньше, чем архитектура челюсти в целом утратила свою антропоидную форму.



Фиг. 8. Рентгенограмма обломка нижней челюсти взрослого синантропа (1), сравнительно с пильдаунским человеком (2), гейдельбергским (3), современным взрослым китайцем из Северного Китая (4) и взрослой самки оранга (5). (По Бляку, 1929).

Рентгенограмма обломка челюсти взрослого синантропа указывает на человеческие особенности корней зубов (моляров) и подчеркивает отсутствие настоящей тауродонтии, за исключением, быть может, третьего моляра (фиг. 8). Увеличение внутренней полости в толще коренных зубов, этот „бычий тип“ или тауродонтия, по терминологии Кизаса, свойствен древнейшим типам человечества. Значительная полость отмечена в зубах таубахском, на людях из Кра-

пины, у гейдельбергского и пильтдаунского человека. Умеренный тауродонтизм Блэк считает примитивным признаком гоминид. Дальнейшее развитие зубов шло, по его мнению, в двух направлениях: одно — к крайнему тауродонтизму неандерталов, являясь продуктом дальнейшей специализации,



Фиг. 9. Череп синантропа в лицевой норме.
(По Блэку, 1930).

другое — к особенностям современного человека (уменьшение пульпы) в результате дегенеративных изменений. Однако, ссылка на „дегенеративные“ изменения нам не совсем понятна. Дело в том, что тауродонтному типу противопоставляется цинодонтный, „собачий“ тип, одинаково представленный у современного человека и обезьян.

На рентгенограмме видно, что пульпа первого и второго моляров синантропа лежит почти целиком над альвеолярным краем, но не в такой, однако, степени, как это выражено у пильтдаунского человека.

Высокий интерес представляет, конечно, мозговой череп синантропа, найденный Бей в конце 1929 г. В настоящее время мы располагаем предварительным описанием Блэка и прекрасными фотографиями с объекта, сделанными в различных нормах, уже после удаления окружающей череп породы. Имеются и некоторые измерения, выполненные Блэком и дающие возможность провести сравнения с другими ископаемыми формами.

Рассматривая череп в лицевой норме (фиг. 9) прежде всего замечаем мощные надбровные дуги, не уступающие в своем развитии питекантропу. Верхние очертания мозговой крыши крышеобразны, по сагитальной линии на лобной кости намечается валик. На всем своем протяжении сохранился и ясно виден лобно-носовой шов. Довольно массивное основание правой скуловой кости продолжается в надсосцевидный гребень. Белая полоса — это гипс, на котором укреплен краниофор, поддерживающий череп. Резко отделяется от этой полосы черный травертин внутри черепа.

В боковой норме (фиг. 10) еще резче подчеркнуты выступающие надбровные дуги. Лоб низкий, убегающий назад. Ушная высота черепа невелика. Черепная крыша уплощена. Весьма характерны клиновидные очертания затылочной части с резким перегибом, напоминающим таковой же у питекантропа и в мень-



Фиг. 10. Череп синантропа в боковой норме.
(По Блэку, 1930).

шей степени у неандертальцев. Сосцевидный отросток небольшой, но массивный, напоминающий таковой же у представителей неандертальского человека. Надсосцевидный гребень идет в направлении к затылочному валику.

Вертикальная норма (фиг. 11), если смотреть на череп сверху, очень напоминает отношения, известные у питекантропа. Общая форма черепа удлиненная, долихоцефальная. Ни у одного челове-

ческого черепа не найти такого резкого перехвата позади глазниц. Несколько меньше выраженная, эта особенность известна у питекантропа. Наибольшая ширина черепа лежит, по сравнению с неандертальцами, более кзади. Наименьшая ширина лба уступает по своей величине первобытнику и на 2—3 единицы (см. таблицу 2) меньше, чем у питекантропа. Надбровные дуги, при взгляде на череп сверху, тянутся сплошным костным валиком над глазницами.

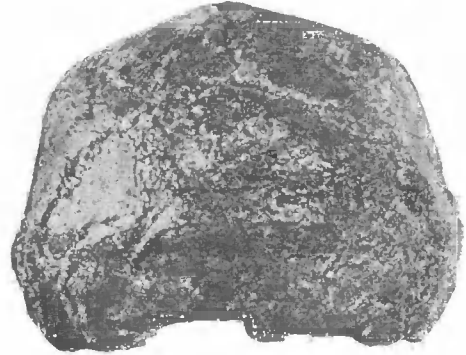


Фиг. 11. Череп синантропа в вертикальной норме. (По Блэку, 1930).

Килевидное возвышение по середине лобной кости в этой норме не так заметно на снимке Блэка. На месте детского лобного родничка имеется, как у питекантропа, некоторое возвышение.

Весьма характерные соотношения выступают на черепе в затылочной норме (фиг. 12), если смотреть на него сзади. Хорошо заметно крышеобразное расположение теменных костей, их резкое выступание в области теменных бугров и контуры боковых стенок, идущих не по вертикали, а с наклоном внутрь и кверху, где они и пересекались бы, если мысленно продолжить вверх контурные

линии этих стенок. Надсосцевидная часть височной кости резко выступает. Сами сосцевидные отростки и в этой



Фиг. 12. Череп синантропа в затылочной норме. (По Блэку, 1930).

норме мало выступают. Зато вырезка на них, где прикрепляется своей задней частью двубрюшная мышца, сильно выражена.



Фиг. 13. Череп синантропа, вид снизу. (По Блэку, 1930).

Основная норма (фиг. 13) при изучении черепа снизу, дает возможность проследить общее протяжение носо-лобного шва, видеть лобные пазухи, кото-

рые здесь также, вероятно, велики, как у питекантропа.¹ Стенка левой глазницы сохранилась до глазничного отверстия. В этой норме на соседних отростках хорошо видны воздухоносные ячеи, обнаженные здесь благодаря некоторой эрозии кости. В средней части нижней стенки наружного слухового отверстия имеется естественный дефект, состоящий в том, что между массивной передней и задней частью барабанной области идет внутрь глубокая и узкая щель. Барабанная часть на черепе синантропа заслуживает особого внимания. Она обнаруживает в своих морфологических чертах примитивные особенности, неизвестные даже у древнейших первобытников и уводящие нас для сравнений к антропоидам, например к шимпанзе. Передняя часть барабанной области представляет собой массивную закругленную стенку, ограничивающую суставную ямку для головки нижней челюсти. Стенка эта круто подымается тотчас позади скалисто-барабанной щели. Задняя часть той же области развита в виде выступающего гребня, направленного внутрь к основанию небольшого шиловидного отростка.

Что касается морфологии суставной ямки для головки нижней челюсти, то глубина ее, косвенное направление, выступание сочленовного бугорка — все говорит за характер, свойственный человеческим формам.

Возвращаясь к морфологии барабанной части, вспомним, что неандерталец из Шапелль-о-Сен, по указаниям Буля, имеет морфологические особенности этой области, промежуточные между современным человеком и шимпанзе. Те же соотношения были установлены на объектах из Ля-Кина, Крапины и Гибралтара.

Синантроп занимает по данному признаку еще более удаленное положение. Эволюционное развитие его барабанной части мы застаем на стадии до-неандертальской. По заключению Блэка, на основании морфологических признаков

можно думать, что синантроп занимает в ряду гоминид не столь далекое место от формы, которая дала „как вымерших неандертальцев, так и современного Homo sariensis“. Нам трудно согласиться с этим положением Блэка, который, как можно заключить из этой фразы, проводит резкую грань между двумя типами человека: Homo sariensis выводится им от предковой формы, давшей одновременно и первобытника. Таким образом, по мысли Блэка, идущей в согласии с тем, что высказывалось большинством западноевропейских авторитетов, между современным человеком и неандертальцем пропасть: последний „вымер“ и сменялся „высшей“ кроманьонской расой. В наше время на смену этому устарелому взгляду приходит иной, рассматривающий первобытника как звено в эволюционном ряду, ведущем к современному человеку.

Обратим внимание на приведенную таблицу 2 измерений черепов первобытника, питекантропа и синантропа, составленную нами на основании данных Блэка. С знаком вопроса Блэк рассматривает синантропа как женскую особь. Благодаря неполной расчистке черепа, цифры измерений также сопровождаются знаками вопроса. Однако, они дают возможность провести некоторые сравнения. Интересно отметить, что измерения весьма наглядно подчеркивают промежуточное положение синантропа между питекантропом и неандертальцами. Начиная с длины черепа, видно как цифры синантропа, увеличиваясь, идут за питекантропом. Для данного признака имеем: питекантроп 184, синантроп 192, неандертальцы еще выше. Понятное исключение представляет длина черепа ребенка из Ля-Кина; уклоняется и череп из Крапины С. Межтеменная ширина дает соответственно: 131, 132, 138. 3 и выше. Лоб синантропа был повидимому уже, чем у питекантропа; форма головы менее долихоцефальна (75.0).¹ Дуги че-

¹ Ср. рисунок в статье: Б. Н. Вишневецкий. Питекантроп в свете новейших исследований. Природа, 1927, № 6, стр. 438.

¹ В статье И. И. Пузанова неправильно указано, что индекс обоих черепов 55 (стр. 59, рисунок), неверна и ссылка на указатель неандертальцев (60—65), что видно из сравнения с приведенной нами таблицей.

Т а б л и ц а 2.

Название находок	Пол	Лобно-затыл. длина	Наиб. межтеменная ширина	Наим. лобная ширина	Наиб. лобная ширина	Би-астерион. ширина	Хорда назион-брегма	Ушная высота	Междуушная ширина	Д у г и			Черепной указатель
										Ламбда-инион	Ламбда-брегма	Брегма-назион	
Ля-Шапелль . . .	♂?	207.7	156.2	109.2	123.6	130.5	106.9	114.1	132.0	74.0	118.5	120.5	75.2
Неандерталь . . .	♂	199.2	146.7	105.0?	122.3	—	117.4?	—	—	57.2	109.0?	133.0?	73.6
Спи I	♂	200.6	144.3	101.1?	—	121.2?	102.8?	111.2?	124.2??	58.5?	126.0?	110.0?	71.9?
Спи II	♂	200.0?	153.2	107.9	125.6	131.2	—	113.5?	135.5	55.0	115.0	—	76.6?
Гибралтар . . .	♂	195.2	около 149	102.5?	около 122.5	—	—	106.0	—	60.0	—	—	са 77.5
Ля-Кина (взр.).	♂	204.2	138.3	101.2	108.3?	112.4	106.4?	111.1?	112.1??	66.3	106.9?	116.3	67.7?
" " (ребен.)	♀	171.4	131.8	88.0	109.1	—	95.1?	106.0	95.8	—	99.2?	107.5?	76.9
Ле-Мустье . . .	?	195.9	150.1	107.4	121.2?	—	108.2?	112.5?	133.3	63.0	121.8	120.2	76.6
Галилея	?	—	—	98.1	113.9	—	113.9?	—	—	—	—	125.0	—
Крапина С . . .	?	около 178	—	98.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Родезия	♂	214?	149?	104?	120?	136??	125?	112??	140??	—	—	—	—
Питекантроп . .	?	184	131	85	—	—	—	—	—	45	90	100	71.2
Синантроп . . .	♀?	192	132*?	83?	102?	121?	102?	97?	120??	51?	104?	110?	75.0

репа дают такой ряд: ламбда-инион для питекантропа 45, синантроп 51, Спи II 55, Неандерталь 57.2 и т. д.; ламбда-брегма: 90, 104, 106.9 и т. д. Таким образом, цифры подтверждают заключение, полученное на описательных признаках черепа и свидетельствующее о близости синантропа к питекантропу. Тот и другой имеют низкий, сильно убегающий назад лоб с резким перехватом позади глазниц, сильный изгиб, можно сказать излом, затылочной кости. По середине лобной кости намечается килевидный валик, а на месте родничка — возвышение. Черепа синантропа и питекантропа отличаются уплощенностью крыши. Тот и другой имеют большие лобные пазухи. Наряду с этими признаками сходства, имеются и некоторые отличия. У синантропа лоб несколько более выпуклый, мозговой череп шире, а теменные бугры более выступают. В связи с этим можно ожидать увеличения у синантропа емкости черепа. Его мозг мог быть несколько больше, чем у питекантропа.¹

* Максимальная ширина черепа, около 144 мм, приходится на надсосцевидной части височных костей.

¹ И. И. Пузанов в своей статье (стр. 59, рисунок) указывает, что „вместимость черепа синан-

тропа определяют в 1000 куб. см, но не говорит, кто именно так определяет. В двух местах упоминается „немецкий референт сообщений Блэка“ Вейденрейх, но то, что приведено в статье, принадлежит Вейнерту. Где „реферировал“ Вейденрейх, нам неизвестно. См. литературу в конце.

Весьма важный вопрос принципиального значения, найдены ли вместе с костными остатками орудия и следы огня? На то и другое приходится ответить отрицательно. Тейяр и Юн в примечании на стр. 182 своей работы очень кратко говорят по интересующему нас вопросу следующее: „В тонко-зернистом материале нижней пещеры Бей (Bei) подобрал угловатый кусок кварца, — породы, которая встречается лишь на расстоянии по крайней мере 1 мили от местонахождения I. Сходные обломки кварца находили время-от-времени в период раскопок, и впервые они были отмечены Андерсоном, но ни один из них не имел явных следов искусственной обработки“. Не найдено также и никаких следов кострищ, угля и других свидетельств того, что синантроп знал огонь.

Обладал ли синантроп способностью членораздельной речи? Если у питекантропа принимают наличие центра Брока, а Тильней (F. Tilney. The Brain from

Are to Man, Vol. II, 1928) наносит таковой на свои схемы локализаций способностей в мозге вымерших рас и отмечает его у питекантропа, то казалось бы этот цент должен быть еще более выражен у синантропа. Однако, нам кажется, что такого рода локализация весьма искусственна, особенно на плохо сохранившемся черепе питекантропа.

Поскольку с центром Брока связывают членораздельную речь, наличие последней у питекантропа и синантропа уже теоретически не может быть допущено. Речь связана с трудом, а „процесс труда начинается только при изготовлении орудий“ (Энгельс). Однако, орудий, хотя бы самых простейших, несущих на себе первые следы обработки, не найдено ни с остатками питекантропа, ни синантропа.

Таким образом, мы должны признать, что стадия „питекантроп-синантроп“ — это лишь становление человека. На этой стадии нет орудий в полном смысле этого слова, но имелось, вероятно, пользование палкой и первым попавшимся под руку камнем для усиления „трудового“ эффекта. Предок человека здесь лишь на пути к деланию орудий. В этот момент он находился в том промежутке времени, относительно которого Энгельс писал: „До того, как первый булыжник при помощи человеческой руки мог превратиться в нож, должен был, пожалуй, пройти такой длинный период времени, что в сравнении с ним, знакомый нам исторический период является совершенно незначительным“ („Диалектика природы“. ГИЗ, 1930, стр. 62). Проблема эолитов для этого отрезка времени приобретает огромное значение.

Резюмируя, необходимо признать, что в самом начале четвертичного времени в Китае обитали формы (найденны остатки 12 особей), выказывавшие поразительное сходство с питекантропом в своих морфологических признаках. Имеются и признаки отличия (мозговой череп более широкий, теменные бугры более выступают и т. д.), заставляющие думать, что синантроп сделал шаг вперед в направлении к более высоко стоящим формам. Но, с другой стороны, трудно было бы и ждать полного сход-

ства найденных особей. Ведь и представители питекантропа вариировали, отличались один от другого, как вариировала и та разновидность, остатки которой найдены на территории Китая. Едва ли, мы думаем, есть надобность выделять синантропа в особый род (genus), как это делает Блэк. Вероятнее, что перед нами разновидность питекантропа, который в свою очередь, должен рассматриваться в свете стадийного развития, от промежуточных форм к настоящему человеку, через первобытника к *Homo sapiens* или лучше сказать — *Homo faber*.

Большое достоинство новой находки заключается в том, что она не случайна и прекрасно датируется палеонтологически. Важно и то, что она, можно сказать, „утверждает“ питекантропа, который отныне не представляется одинокой формой, которую еще столь недавно оспаривали различные лагеря специалистов.¹

Находка близ Бейпина открывает новый пункт на земном шаре (любопытно отметить — опять в Азии, на том же материке, которому некогда принадлежала Ява, давшая нам питекантропа), новый ареал обитания древнейших форм гоминид, освещающих нам пути становления человека.

Литература

- Blaick, D. 1926. Tertiary man in Asia; The Chou-Kou-Tien discovery. *Natur*, Vol. 118, Nov. 20, pp. 733—734.
 — 1926. *Id.* *Science*, Vol. 64, № 1668, Dec. 17, pp. 588—587.
 — 1927. *Id.* *Bull. Geol. Soc. China*, Vol. 5, Nos. 3—4, pp. 207—208.
 — 1927. On a lower molar hominid tooth from the Chou-Kou-Tien deposit. *Palaeontologia Sinica*, Ser. D., Vol. VII, Fas. 1, pp. 1—28.
 — 1927. Further hominid remains of Lower Quaternary age from the Chou-Kou-Tien deposit. *Nature*, Vol. 120, Dec. 31, p. 954.
 — 1928. *Id.* *Science*, Vol. 67, № 1727, pp. 135—136.
 — 1929. Preliminary note on additional Sinanthropus material discovered in Chou-Kou-Tien during 1928. *Bull. Geol. Soc. China*, Vol. VIII, № 1, pp. 15—32.

¹ Подробнее об этом: Б. Н. Вишневский. Эволюция человека. (Новое в палеоантропологии). Л., 1928, стр. 25—37.

- Blaick, D. 1929. *Sinanthropus pekinensis*. — A further note on new material recovered at Chou-Kou-Tien in 1928, and its zoogeographical significance. Proc. Fourth Science Congress in Java, May.
- 1929. *Sinanthropus pekinensis*. The recovery of further fossil remains of this early hominid from the Chou-Kou-Tien deposit. Science, Vol. 69, № 1800, pp. 674—676.
- 1930. Discovery of skull of adult *Sinanthropus* at Chou-Kou-Tien. Anthropologischer Anzeiger, VI, H. 4.
- 1930. Interim report on the skull of *Sinanthropus*. Bull. Geol. Soc. China, Vol. IX, № 1, pp. 7—10.
- 1930. Id. Anthropolog. Anzeiger, VII, H. 1.
- Boule, M. 1928. Découvertes de dents humaines en Chine, dans un gisement de vieux Pléistocène. L'anthropologie, t. 38, p. 210.
- La Paléontologie humaine en Chine. L'anthropologie, t. 39, 224.
- 1930. Le „*Sinanthropus*“. L'anthropologie, t. 39, pp. 454—460.
- Pei, W. C. 1929. An account of the discovery of an adult *Sinanthropus* skull in the Chou-Kou-Tien deposit. Bull. Geol. Soc. China, Vol. VIII, № 3, pp. 203—205.
- Smith, E. G. 1930. More about the Peking Man. Scientific Amerikan, Sept.
- 1930. Id. The London Illustrated News.
- Teilhard de Chardin, P. and Young, C. C. 1929. Preliminary report on the Chou-Kou-Tien fossiliferous deposits. Bull. Geol. Soc. China, Vol. VIII, № 3, pp. 173—202.
- Teilhard de Chardin. 1931. Le „*Sinanthropus*“ de Péking. L'Anthropologie, t. 41, № 1—2, pp. 1—11.
- Weinert, H. 1930. Der neue Affenmenschen-Fund von Peking. „Umschau“. H. 37.
- 1930. Der Peking Mensch. „Umschau“, H. 2.
- Wong, W. H. 1927. The search for early man in China. Bull. Geol. Soc. China, Vol. VI, № 3—4, pp. 335—336.
- Zdansky, O. 1923. Über ein Säugerknochenlager in Chou-Kou-Tien, Provinz Chihli. Bull. Geol. Surv. China, № 5, pp. 83—89.
- 1927. Preliminary notice on two teeth of a hominid from a cave in Chihli (China). Bull. Geol. Soc. China, Vol. 5, Nos. 3—4, pp. 281—284.

Опыт Методологической критики современного учения о клетке¹

З. С. Кацнельсон

В предлагаемом сообщении я делаю попытку наметить те пути, по которым должна пойти методологическая критика клеточной теории. Печатаемые здесь тезисы будут положены в основу подготовляемой мной к печати сводки о клеточной теории, посвященной разбору фактического материала и методологическому анализу современного учения о клетке.

1) В каждой научной области имеются дисциплины, которые, вскрывая наиболее общие закономерности данного круга явлений, имеют значение методологических принципов для более узких отделов науки. В биологии одним из таких методологических принципов является учение о клетке.

¹ Не будучи согласна с некоторыми утверждениями автора, Редакция печатает статью в порядке дискуссии, ожидая, что затронутая тема вызовет обмен мнений на страницах „Природы“.

2) Учение о клетке возникло в период, когда идея о единстве организмов уже начала проникать в биологию. В этот период клеточная теория сыграла несомненно положительную роль, давая фактический материал для этой, проникающей в дальнейшем всю биологию идеи.

3) Будучи прогрессивной („революционизировавшей“: Энгельс. Письмо к К. Марксу, Архив, т. II, стр. XI) теорией в середине XIX века, клеточное учение уже к концу прошлого столетия перестает играть положительную роль в биологии, а для современной науки учение о клетке в его ортодоксальном (resp. общепринятом!) понимании играет глубоко реакционную роль, укрепляя механистические позиции.

4) Основным положением клеточного учения является понятие о клетке как единице строения организмов. Из этого положения, как неизбежные следствия, вытекают: пред-

ставление об организме как о сумме частей, признание сводимости всех морфологических структур к одному типу (т. е. признание в процессах морфогенеза лишь количественных изменений), представление о сравнимости Protozoa с клетками Metazoa, чисто статистическое понимание структуры организма и т. п. Ни одно из этих положений не может быть откинуто без нарушения основного положения клеточной теории, а тем самым, без отказа от последней как от руководящего принципа современной биологии.

5) В продолжение почти столетнего своего существования, клеточная теория предала эволюцию, но эта эволюция касалась лишь формы, но не сущности клеточного учения. Изменялось представление о клетке, но основное положение — организм построен из особых биологических единиц, клеток — оставалось неизменным.

6) Клеточное учение и до сих пор владеет умами биологов и в своем ортодоксальном виде проповедуется в распространеннейших биологических учебниках (Гартман, Петерсен, Шампи, Боас, Кюн, Шимкевич, Комаров) и защищается в ряде научных (Лондон, 1925; Беклемишев, 1925; Мавродиани, 1928) и научно-популярных (Д. Н. Насонов, 1925) работ.

7) Клеточная теория не соответствует тому фактическому материалу, которым располагает современная биология (Седжвик, 1886; Уитман, 1893; М. Гейденгайн, 1899, 1907, 1923; Гурвич, 1904; Меркель, 1908; Добелл, 1911; Леонтович, 1912; Майнот, 1913; Давыдов, 1915; Родэ, 1914, 1922; Боль, 1926; В. Шмидт, 1927, 1930; Студничка, 1929; Кацнельсон, 1929, 1930, 1931; Шахов, 1931, и др.).

8) Основным механистическим моментом в учении о клетке является чисто метафизический отрыв сущности от явления: как бы „эмбриональная клетка“ ни дифференцировалась, сущность ее остается той же самой, это — „клетка“. Поскольку клетка признается основной и единственной структурной единицей строения организмов,

стираются качественные особенности разнообразных морфологических структур: гистогенез при этом сводится к цитоморфозу. [С исключительной яркостью это положение выступает у Д. Н. Насонова (Клетка как основа жизни, 1925, стр. 77)].

9) Клеточное учение являлось и может являться лишь чисто аналитической теорией, требующей сводимости сложных явлений в организме к „простым“ явлениям в клетке (ср.: Энгельс. Диалектика природы, стр. 271). Тем самым оно не в состоянии дать представление об организме как о целостности, в которой части сняты этим целым (ср.: Энгельс, то же, стр. 8).

10) Признание клетки в качестве биологической единицы всего органического мира заставляет неправильно трактовать организм протистов, что на практике приводит к невозможным аналогиям и сравнениям (исследуют инфузорий, а говорят о клетках и прилагают эти данные к клеткам тканевых структур и наоборот). Эта сторона клеточного учения подвергается критике даже со стороны ее защитников (напр. Петерсен, 1922), но наряду с этим и теперь защищаются взгляды о гомологии протистов клеткам Metazoa (В. Карпов. Клетка. Большая медицинская энциклопедия, 1930).

11) Представление о „неделимости“ клетки (на котором особенно настаивает Д. Н. Насонов) отражает метафизическое понимание термина неделимость (ср.: Энгельс. Диалектика природы, стр. 4, 18). При его употреблении не учитываются специфические особенности делимых структур и дается лишь формально-логический ответ: структура делима или неделима. Метафизическим подходом к этому вопросу страдают и некоторые критики клеточного учения, в построении схемы дробности частей организма — „Teilkörpertheorie“ (М. Гейденгайн, 1911, и последователи).¹

¹ Такую же не диалектическую постановку вопроса, как у Гейденгайна, находим у А. В. Немилова в его прежних работах (1912, 1924), и его несомненно грешит одна из ранних статей автора (Кацнельсон, 1927).

12) Понятие „клетка“ в современной биологии является, с одной стороны, чистой абстракцией, выражая собою теоретическое понятие единицы строения организмов; с другой стороны, это понятие чисто формалистически применяется по отношению к любым органическим структурам, игнорируя их качественные специфичности. Результатом этого является бессодержательность современного понятия о клетке и отсутствие практически пригодного ее определения (которое позволяло бы узнавать, где мы имеем дело с клеточными структурами).

13) Все поправки к учению о клетке, пытающиеся реабилитировать и „освежить“ клеточную теорию, исходят и могут быть сведены к учению Сакса (Sachs, 1892) об энергидах. Однако, это учение, как и прочие „реформы“ клеточной теории, не снимают с нее печать грубой механистичности и не изменяют объективно реакционного значения этой теории в современной биологии. Практически учение об энергидах оказывается неприменимым, и нельзя указать ни одной работы, где оно было бы последовательно проведено, и им чаще всего пользуются для защиты самого слабого пункта учения о клетке — гомологии Protozoa с клетками Metazoa.

14) Понятие о биологических единицах (клетки, энергиды, биобласты, протомеры, или как бы их иначе ни называли) в том виде, как оно существует в биологии, отражает чисто механистический подход к изучению организмов. Клетки (resp. энергиды и пр.) рассматривают как единицы строения, вводя своеобразную атомистику в понимание строения организма (напр. Лондон, 1923). Таких единиц, из которых построен организм (т. е. на которые он может быть разложен) не существует.

15) Методологически правильно говорить не о единицах строения организма, а о единицах сравнения организмов. Такой единицей должна быть структура, имеющая специфические особенности живого, являющаяся „мерой“ живого (то, без чего нет живого). Но такая единица — „мера живого“ —

не может проявляться в современных организмах, как таковая; она лишь отражается в том всеобщем, что объединяет всю область живого, не проявляясь нигде в „чистом“ виде. Поэтому диалектическое понимание организма выдвигает требование изучить всеобщее, особенное и единичное в области биологических явлений.

16) Всеобщее в органических структурах выражается не в клеточном строении (как это особенно выдвигает в последнее время Гартман), а в мало еще исследованной морфологической организованности протоплазмы, проявлением которой являются ее общеизвестные свойства (коллоидное состояние, обмен веществ, раздражимость и т. д.). Это всеобщее проявляется, в частности, и в особом соотношении протоплазмы и хроматинового вещества¹ и, наконец, проявляется через конкретные, качественно разнообразные органические структуры, в которых всеобщее и особенное проявляется в их единичном.

17) Понятие „клетка“ может быть оставлено в современной биологии лишь при условии превращения его из понятия, выражающего всеобщее, в понятие, выражающее частное — определенные морфологические тканевые структуры. Поэтому мы предлагаем это понятие оставить за относительно обособленными ядерными участками тканевых структур, которые образуются и исчезают в организме по еще мало изученным закономерностям. Изучение последних, равно как и изучение соотношения о взаимозависимости клеточных и других структур организмов, составляет задачу дня современной гистологии.

18) В основу современной структурной теории организма должен лечь диалектический взгляд на организм как на целое, развивающееся на основе постоянного взаимодействия и взаимо-

¹ Это соотношение протоплазмы и хроматинового вещества нельзя рассматривать как всеобщее, так как оно по-особенному проявляется у различных организмов (бактерии, цианеи, инфузории, прочие протисты, яйцо, тканевые структуры и т. п.).

проникновения двух основных моментов: с одной стороны, целостности („монолитности“, — в максимальной степени она проявляется у некоторых протистов), с другой — расчлененности, которая с внутренней необходимостью вытекает из эволюции и усложнения организмов. Расчлененность тканевых структур проявляется, в частности, в их клеточном строении (но возможно мыслить и другие способы осуществления расчлененности); монолитность выражается в различного типа синцитиальных структурах. И расчлененность и монолитность никогда не проявляются только как таковые, поэтому более правильным было бы говорить даже о „монолитной расчлененности“ и „расчлененной монолитности“.¹ Механистическим нужно признать простое противопоставление понятию клетки понятия синцитиальной структуры (как это имеется у Родэ, 1914; отчасти и В. Я. Рубашкина, 1930). Нужно, исходя из вышеуказанного, понять их взаимозависимость и взаимодействие и таким

образом овладеть закономерностями тканевого морфогенеза.

В этой статье я лишь попытался самыми грубыми штрихами наметить узловые пункты критики клеточного учения. Его методологический разбор — безусловно назревшая необходимость; к сожалению, в этом отношении еще ничего не сделано и приходится закладывать первые вехи. Само собой разумеется, что при этом возможны большие ошибки, которые могут быть исправлены лишь в процессе коллективной разработки вопроса. Подготавливая к печати общую сводку вопроса, которая по условиям печати едва ли увидит свет ранее, чем через год, я полагаю полезным дать здесь основные положения, могущие служить стержнем для дальнейшей дискуссионной проработки несомненно назревшей проблемы — диалектической теории, морфологической микроструктуры организмов.

Научные новости и заметки

БИОХИМИЯ

Спектральный анализ в биохимии. Нет сомнения, что большой ряд химических элементов находится в растительных и животных организмах, в их органах и тканях, в очень малых количествах, порядка 10—4% и меньше, обычно пропускаемых при анализе, и что присутствие этих „следов“ химических элементов имеет для обмена веществ огромное значение.

Правда, наряду с относительно хорошо изученными с физиологической стороны химическими элементами, как Fe, Mn, I, а за последнее время Cu, Zn и мн. др., остается еще длинный список химических элементов, находимых в малых количествах, значение которых пока определяется лишь общими словами — катализаторы, коферменты и т. п. Мы не сомневаемся, что их роль будет точно выяснена в недалеком

будущем. Необходимо знать прежде всего характер распределения и концентрацию того или иного химического элемента в тканях или органах организма. Характер распределения химических элементов является основным моментом, позволяющим в первом допущении судить о действительной физиологической его роли. Определение химическим путем химических элементов, находящихся в малых количествах в организмах, часто затрудняется либо отсутствием достаточно чувствительного метода, либо требованием предварительной сложной химической обработки большой массы органического вещества, сопряженной всегда с возможностью загрязнения извне (при употреблении значительных количеств не вполне чистых реактивов и т. п.). Большие преимущества при подобного рода работах принадлежит спектроскопическому методу, особенно при комбинировании его с систематическим химическим анализом. Спектроскопически можно открыть в видимой или ультрафиолетовой частях спектра одновременно ряд химических элементов. Часто это не требует предварительной обработки материала, его обогащения и т. п. Конечно, при всем этом он имеет и свои минусы; так, большинство

¹ Терминология, предлагаемая здесь, страдает некоторой тяжеловесностью, очевидной и автору. Однако, я не мог подыскать лучших терминов и пользуюсь ими, несмотря на их недостаточную выразительность.

спектроскопических наблюдений пока носят качественный характер. Но в области, о которой мы сейчас говорили, еще осталось огромное поле и для качественных систематических наблюдений. Если не говорить об опытах открытия Rb в растительных основателями спектроскопического анализа Кирхгофом и Бунзеном, то в биохимическую практику спектральный анализ вошел недавно.

Первые работы, выполненные при помощи спектрального анализа, появились у французов в 1917—1919 гг. Так, известный спектроскопист de Gramont (1) доказал присутствие Zn в ядах некоторых змей. Почти одновременно появились работы Cognes (2) и несколько раньше Demarçay (3) о содержании в золе растений ряда химических элементов, среди них Ge, Ga, V, W, Mo, и др. Позже за короткое время, примерно с 1927 г., стало известно более десятка исследований состава золы организмов с помощью спектроскопии. Интересно отметить, что эти работы выполнялись совместно физиками и биологами. Например Piéd и Azéma (4) показали спектроскопически нахождение V и Ag в крови асцидий. Две других работы Desgrez et Meunier (5) и Dutoit et Zbinden (6) дают анализы золы костей, крови и разных органов человека, указывающие регулярное нахождение в них Li, Sr, Ti, Ge, Sn и др.

Из немецких работ отметим попытку спектроскопически проследить связь между содержанием тяжелых материалов и ферментов в различных фракциях печени, произведенную Turuwold und Haurowitz (7). Ряд других авторов воспользовался спектроскопическим анализом для отыскания отдельных химических элементов в тканях организмов.

Среди английских работ появились спектроскопические анализы крови насекомых и коровьего молока, произведенные Rapish в работе с Haber (8) и Whrith (9). В частности, все образчики молока показали присутствие V, Sr, Rb и многих других элементов.

Исключительный интерес представляют работы Ramage (10), как по техническому совершенству анализов, так и по тому материалу, который им, и совместно с Fox (11), получены. Ramage пользуется при своих работах не золой организмов или отдельных тканей, полученных путем предварительного сжигания, а сухим веществом, сжигая его непосредственно перед щелью спектрографа. Сейчас стало ясно, что ряд химических элементов при обугливания организмов в той или иной степени теряется. Поэтому прием Ramage заслуживает самого большого внимания. Им введен и ряд других технических усовершенствований, имеющих значение при спектрографических работах с организмами. Данные, предварительно опубликованные, составляют результаты 146 спектрограмм морских организмов и их органов, дающих картину распределения Co, Ni, Rb, Ag и т. д. Он же впервые указывает нахождение Cd в моллюсках.

Таким образом, спектральный анализ, как видим, входит, наконец, и в биохимическую практику. Полученные данные представляют интерес не только для биолога, но и для геохимика, что нас особенно занимает.

В СССР только Биогеохимическая лаборатория Академии Наук пытается организовать систематические спектроскопические исследования организмов. Заведующий Спектроскопическим бюро Академии Наук С. А. Боровик для БИОГЕЛ произвел в этом направлении ряд спектрограмм, показавших, например, широкое распространение Sr, Ba и др. во всех морских организмах.

Помещая эту заметку, мы рассчитываем на внимание к новой, по существу, области научной работы.

Литература

- 1) M. A. de Gramont. См. C. Delezenne. Le zinc constituant cellulaire de l'organisme animal. Thèse, P., 1919. 2) E. Cornec, C. R., 168, p. 513. 3) E. Demarçay, C. R., 130, p. 91. 4) M. Azéma et H. Piéd, C. R., 190, p. 220. 5) Desgrez et Meunier, C. R., 185, p. 160. 6) P. Dutoit et Ch. Zbinden, C. R., 188, p. 1628. 7) H. Turuwold u. F. Haurowitz, Zeit. für. physiol. Chemie, 181. H. 4, p. 176. 8) V. Haber, Bull. Brookl. Entom. Soc., 1926, XXI, p. 61. 9) C. N. Whrith a. I. Rapish, Science, 1929, 69, p. 78. 10) H. Ramage, Nature, 1929, p. 601 и 1930, p. 279. 11) M. Fox a. H. Ramage, Nature, 1930, p. 682.

А. Виноградов.

ГЕОЛОГИЯ

К вопросу о передвижении материков
В 48-ом томе „Scientia“ за 1930 г. помещена интересная заметка Де-Лозада-и-Пура (C. De Losada y Puga) „La translación de los continentes y las variaciones en la duracion del dia“.

Указав на несовпадение звездных суток и суток солнечных — солнечные сутки немного длиннее звездных, — автор подчеркивает, что если измерять длительность звездных суток по хорошему хронометру, то почти всегда оказывается, что они или немного короче или немного длиннее, чем 24 ч.: интервал в 24 ч. является только средним по отношению к реальной длительности солнечных суток. Обычно мы относим это явление на счет ошибки наших самых точных инструментов, но, по мнению автора, это указывает на то, что движение вращения земли не является абсолютно правильным. Вековое ускорение луны явилось для астрономов первым указанием на реальное существование аномалий во вращении нашей планеты; если не входить в подробности, сущность этого векового ускорения состоит в том, что луна в действительности опережает то движение свое по траектории, которое можно было бы ожидать. По поводу толкования этого явления еще Лаплас пытался подойти к вопросу с противоположной стороны: не луна ускорит свое движение, а часы наши опаздывают; часами же является вращение земного шара. Все усилия в дальнейшей истории науки объяснить вековое ускорение луны оставались тщетными, и Делоне в 1865 г. принял объяснение Лапласа, приписав приливам уменьшение

«скорости вращения земли (корни этого объяснения ведут к Кванту). Рассмотрев основную схему происхождения приливных волн на земле, зависящих от луны, Лозада приходит к выводу, что приливы вне всякого сомнения должны вызывать „запаздывание наших больших астрономических часов и заметное ускорение звезд“. Для луны, при ее более быстром видимом движении, это явление только просто больше бросается в глаза. Однако, в действительности вопрос, по мнению Лозады, гораздо сложнее, ибо, кроме ускорения, имеются еще более мелкие неправильности: то ускорения, то опоздания самого незначительного характера, изменяющие сутки всего на каких-нибудь четыре тысячных секунды. Лозада ссылается по поводу этих изменений на наблюдения североамериканского астронома В. Броуна над солнцем, а также на наблюдения южноафриканского астронома Инна (в Йоганнесбурге); последний установил аномалию земного вращения, наблюдая прохождение Меркурия через солнечный диск. Лозада указывает, что эти аномалии объяснить приливами невозможно. Здесь нужно другое объяснение, и автор его находит в горизонтальных смещениях материков.

Теорема живых сил рациональной механики нам говорит, что при движении земли вокруг оси произведение $I \cdot \omega$ является постоянной величиной; при этом ω есть скорость вращения, а I — момент инерции земли. Если бы земля была вполне единой системой, положение каждой точки ее поверхности по отношению к оси было бы неизменным, и равным образом неизменными оставались бы момент инерции и скорость вращения планеты. Поскольку земля доступна деформациям, изменения ее момента инерции должны отразиться на скорости вращения. Если значительные земные массы будут удаляться от оси вращения, это произведет возрастание момента инерции. Ясно, что вследствие постоянства произведения $I \cdot \omega$ должна автоматически уменьшиться скорость вращения ω . Очевидно, заключает Лозада: „необъяснимые неправильности вращения земли должны иметь своей причиной внутренние или поверхностные движения, приближающие или удаляющие от оси значительные земные массы“.

Какова может быть причина и происхождение этих переносов? Разобрав несколько возможных гипотез по этому поводу, Лозада приходит к выводу, что всего правдоподобнее объяснить эти вариации в длительности дня смещением материков. „Неподвижность материков — говорит Лозада — все время была в геологии догмой, безмолвно принимаемой, и на этой почве в науке постоянно возникало множество затруднений. Возникал вопрос, как объяснить несомненные отношения, которые в определенные геологические эпохи существовали между достаточно удаленными друг от друга материками, как Африка и Южная Америка? Геологи изобретали для объяснения этого континент Гондвану, который соединял Бразилию, Африку и Океанию и который затем почему-то своевременно опустился в море. Затруднение получало этим способом удобное разрешение; при этом никто не мог обнаружить, что Гондвану просто никогда не было“. Имеются,

по словам Лозады, и другие более сложные проблемы, как проблема ледниковых периодов. В известные эпохи истории земли большие территории были охвачены ледниковым климатом. Теперь эти территории свободны от льда. Чем объяснить это явление? Аррениус выдвигал свою теорию изменения количества углекислоты в воздухе, но здесь упускалось из вида, что оледенения представляют собой местные явления, тогда как изменение количества углекислоты относится ко всей земле. Со всеми этими затруднениями всего проще справляется, по мнению Лозады, „гениальная теория Вегенера, согласно которой материка смещаются, плавая по подземному океану. Материка Гондваны не было вовсе, а Америка с Африкой соединялись непосредственно в известную эпоху; позже они разошлись. Теория перемещения материков с легкостью разрешает эту и целый ряд других сложных проблем“.

В частности, эта теория дает объяснение и неправильностям вращения нашей планеты. „Если материк — говорит Лозада — перемещается из экваториальных областей в области полярные, он уменьшает свое расстояние от оси вращения земли; противоположное происходит, если он из ледниковых областей переходит в жаркие. В первом случае должно получиться увеличение скорости вращения, во втором — ее уменьшение. В общем, при всяком движении материковой массы, при котором возрастает или уменьшается широта, должно произойти изменение скорости вращения планеты и в связи с этим изменение длительности дня“. В подтверждение этих общих рассуждений Лозада приводит некоторые цифровые расчеты.

Той же в общем проблеме посвящена статья Оскара Башина „Die Westdrift Grönlands“ (Die Naturwissenschaften, 1930, N. 31). Как известно, Вегенер сопоставил результаты трех градусных определений долгот Гренландии, сделанных в 1823, 1870 и 1907 гг., и нашел, что расстояние ее от Европы в течение означенных восьми с лишком десятков лет непрерывно возрастало, причем в последние сорок лет скорость отхода Гренландии от Европы была равна 32 м в год. Эти сопоставления Вегенера вызвали против себя большие возражения; указывалось, что старые градусные измерения были ошибочны и им вообще придавать значение нельзя. Сейчас Башин сообщает факт, повидимому определенно решающий дело в пользу теории Вегенера. Дело заключается в том, что радиотелеграфное определение долгот, произведенное только что датчанами, подтвердило, что Гренландия отодвигается от Европы на 36 м в год. „Очевидно это обстоятельство — говорит Башин — ставит на совершенно новый базис теорию континентальных движений, выдвинутую Вегенером и защищавшуюся им против многих противников“.

Какие же силы явились причиной горизонтальных смещений больших материковых глыб? Чтобы правильно на это ответить, надо прежде всего учесть, что смещения материков могут вызываться разными силами. Из этих сил Башин на особое место ставит силу полярного смещения (Polfluchtkraft), которая стремится передвинуть материк к экватору. Полярная сила, стремящаяся

сдвинуть материк к экватору, как известная тенденция, стоит вне сомнений, и могут быть только разногласия по вопросу о достаточности ее для приведения материков в движение. Иначе обстоит, по его мнению, дело с происхождением тех сил, которые вызывают скольжение на запад. Башин выдвигает по этому вопросу новую мысль. Он указывает, что каждое поднятие материковых глыб идет рука об руку со скольжением на запад. Здесь Башин формулирует соображение, аналогичное до известной степени изложенным выше воззрениям Лозады. „Каждое поднятие или опускание в вертикальном направлении — говорит он — неизбежно должно вызвать изменение абсолютной вращательной скорости“. Большая ошибка геологов, по мнению Башина, заключается в том, что они не принимали во внимание этого вопроса при трактовке проблем геотектоники. „Каждое поднятие — говорит Башин — переносит данную глыбу в область, которая имеет более значительную скорость вращения, чем та, которую она до тех пор обладала“, и в силу этого, по его мнению, поднимающийся материк должен быстро перемещаться, что и происходит с Гренландией.

Мне думается, что в этом последнем заключении Башина кроется какое-то недоразумение. Дело в том, что движение материков к западу есть ведь в сущности их отставание в общем движении земной коры с запада на восток [см. об этом в моей статье „О механизме горизонтальных движений земной коры“ (Природа, 1930, № 1)]. Поэтому его приходится рассматривать не как ускорение, а, наоборот, как замедление движения. Если сделать эту серьезную оговорку к взглядам Башина, то она дела не меняет: во всяком случае, перед нами остается в полной силе факт удивительного совпадения в одном материке движения горизонтального и вертикального; — как-раз Гренландия, которая сейчас особенно интенсивно поднимается, в то же время отстает сильно к западу.

Имеющиеся до сих пор скудные указания на поднятие Гренландии рисуют все же очень четкую картину увеличения поднятия по мере перемещения с юга на север. В южной части западного берега следы древнего уровня моря имеются на высоте около 50 м (Юлиансхааб), севернее они поднимаются до 94 м (Арсук), затем до 106 м (Голдхааб) и до 120 м (около Гольстенберга); наконец, у Свартенгука они находятся на высоте 150 м. Дальше они поднимаются еще больше: в области Смит Зулда они достигают 320 м, а в Полярис Бай на 81° с. ш. 550 м. Башин полагает, что поднятие Гренландии и поднятие Феноскандии — это явления одного порядка, связанные с освобождением данных участков суши от льда, но, в то время как Феноскандия свое освобождение от льда закончила, Гренландия еще только разгружается от тех толщ льда, которые ее покрывают. Башин думает, что процесс поднятия происходит здесь интенсивнее. Он приводит некоторые соображения для освещения мощности льда, покрывающего Гренландию. Объем этого льда отвечает 2 200 000 куб. км, т. е. превосходит области Дании, Германии, Франции, Италии, Португалии, Швейцарии, Австрии и Венгрии, вместе взятых. Покров этот местами в цен-

тральных частях страны достигает высоты 3000 м. Если принять среднюю мощность льда равной 1000 м, то объем льда составит 1 187 000 куб. км, а вес выразится в 900 т на каждый кв. см. „Подобная нагрузка — резюмирует эти расчеты Башин — достаточна для того, чтобы материковая глыба осела глубоко в подлежащую основу симы, по которой плавают сиалические материк“. При столь значительной ледяной массе Гренландии и теперь еще сильно погружена и, несмотря на это, поднятие ее больше, чем поднятие свободной от льда Скандинавии. При дальнейшем таянии гренландская глыба будет подниматься дальше еще на 300 м, если исходить из принятой нами толщины льда в 1000 м. Башин оговаривается, что вертикальные движения поднятия в центре области, освобождающейся от льда, неизбежно вызывают компенсирующее их опускательное движение в ближайших окружающих областях. „Давлению вниз в середине глыбы — говорит он — отвечает обратное выпучивание по ее периферии, поднятию центральной области — опускание по периферии“. Береговая полоса Гренландии местами действительно опускается на датской стороне, где целый ряд местностей, являвшихся прежде удобными местами для поселений, теперь погрузился под уровень моря; об этом говорят находящиеся под уровнем моря руины домов, церквей и пр., построенных еще норманнами с X по XVI вв. Размер этого опускания, по словам Башина, составляет до 2,8 м в столетие.

Башин указывает, что в самое последнее время немецкая гренландская экспедиция определила, повидимому, величину ежегодного таяния гренландского льда. Вегенер во время своей предвзвешенной экспедиции 1929 г. из Квервен Гафеза к восточному берегу бухты Диско сделал путешествие через материковый лед на широте 70°. Путь этот проходил через высоты 2070 м и имел длину в 150 км. Вегенер произвел сверление льда при помощи бура системы Мартинсона на глубину нескольких метров и опустил туда штангу. Летом 1930 г. группа д-ра Леев нашла штангу, оставленную Вегенером, и путем сопоставления с прошлогодней отметкой уровня льда обнаружила общее понижение уровня льда на 2,5 м. Башин указывает, что, конечно, вопрос требует дополнительных исследований, в частности надо выяснить, не была ли штанга перенесена поступательным движением льда. Башин предполагает, что на деле таяние гораздо больше. Однако, если предположить, что покров льда теряет в год 2,5 м, то изостатическое поднятие будет достигать 80 см в год, — „будет самым большим поднятием, какое мы только знаем“. Ясно, что этот подсчет нельзя распространять на всю область оледенения, ибо в центральной области и на краях эти процессы должны быть совершенно различными.

Б. Личков.

К вопросу об оледенении севера Западносибирской равнины. В 1929 г. на меня было возложено Геологическим комитетом руководство работами по изучению покрова четвертичных отло-

жений Западносибирской равнины. В связи с этим я посетил, между прочим, район Сургута, в окрестностях которого мною было совершенно несколько экскурсий, совместно с подробно обследовавшими этот район В. И. Громовым и В. А. Дементьевым; а затем уже один я посетил и довольно подробно осмотрел известные по описанию прежних авторов обнажения у с. Самарова на правом берегу Иртыша. Здесь я не намерен распространяться о подробностях этих работ, а хотел бы только отметить некоторые факты, имеющие значение для восстановления истории этой страны в четвертичный период.

И в районе Сургута и в Самарове собраны были из древнеледниковых отложений валуны. В Сургутском районе эти валуны включены частью в настоящие морены (по Б. Югану и его притокам), частью в хорошо промытые смешанные водноледниковые отложения (слоистые пески в окрестностях самого Сургута). И там и здесь валуны достигают нередко весьма внушительной величины. Близ Сургута многие из них несут на себе явственные следы обработки проточной водой; но наряду с этим попадают и совершенно угловатые, неокатанные обломки, особенно осадочных пород (куски красного песчаника по Черной речке близ Сургута). В Самарове имеем типичную глинисто-песчаную морену, переполненную массой валунов самой разнообразной величины, причем многие из них несут на себе ледниковые шрамы и царапины. Некоторые валуны в Самарове достигают очень больших размеров. Представлялось интересным сравнить петрографический состав сургутских и самаровских валунов, тем более, что в этом отношении уже в поле бросалось в глаза заметное отличие этих районов друг от друга. Недавно я получил возможность просмотреть под микроскопом ряд шлифов, изготовленных по указаниям В. И. Громова из валунов, собранных в обоих указанных районах. Результаты оказались весьма поучительными.

Прежде всего, что касается Сургутского района, то оказалось, что встречающиеся здесь, наряду с разнообразными осадочными породами (песчаниками, конгломератами, сланцами, известняками), массивные породы представлены исключительно траппами то среднезернистыми, полнокристаллическими, типичной офитовой или диабазовой структуры, то более плотными, мелкозернистыми, дающими картину порфирированного сложения, с основной массой, переполненной флюидально группирующимися лейстами плагиоклазов. Главными составными частями этих основных пород являются: основной плагиоклаз (лабрадор), авгит, руды, реже зерна оливина, иногда вторичный (уралитовый) амфибол. Среднезернистые траппы встречаются главным образом в окрестностях Сургута; более мелкозернистые с порфириковой (андезитовой) структурой распространены южнее в местности Нёгусец в бассейне Югана. Кислые магматические породы (глубинные) нам в районе Сургута не попадались.

Совершенно иной состав валунов в Самарове. Здесь (кроме осадочных) морена включает множество разнообразных глубинных и метаморфи-

ческих кристаллических пород несомненно уральского происхождения (гранитов, гранодиоритов, диоритов, амфиболитов с граватами, диабазов, габбродиоритов и проч.). Породы гранитной и гранодиоритовой магмы играют здесь весьма важную роль, в противоположность тому, что мы видели у Сургута и по Югану.

Таким образом, происхождение валунного материала у Самарова и Сургута совершенно различное. Первый несомненно принесен с запада и северозапада — с Урала, второй — с востока или северовостока.

В. А. Обручев в своей сводной работе „Признаки древнего оледенения в Сибири“ высказал предположение, что ледники, покрывавшие северную часть Западносибирской равнины, исходили из трех центров: Северного Урала, низовьев Таза и правобережья Енисея. Если допустить правильность такой гипотезы, то в таком случае очевидно, что именно таковский ледник должен был бы покрывать район Сургута. Но тогда было бы непонятно обилие и преобладание трапповых валунов в окрестностях Сургута и по Югану (если только нет коренных выходов траппов по верховью Таза). Последний факт больше говорит в пользу допущения, что ледник, дошедший до Сургута и Югана, спускался с возвышенностей по правой стороне низовьев Енисея. Остается, следовательно, только еще выяснить вопрос, соединялся ли он вплотную с уральским ледником и если соединялся, то где именно.

Должен прибавить еще одну подробность: при осмотре обнажений у с. Самарова выяснилось, что нижние части обрывов высокого правого берега Иртыша у Самарова до высоты 30—40 м над рекой заняты здесь не ледниковыми отложениями, а нижнетретичными опоковыми глинами, большей частью сильно разложившимися и лишь местами сохранившимися в более свежем виде. Четвертичные отложения — пески, морены и супеси — налегают на размытую поверхность этих третичных отложений, причем можно видеть, что последние были сильно смяты действием ледника, отдельные куски их оторваны и включены в моренные толщи. Таким образом, в область распространения палеогеновых отложений, подстилающих четвертичные, отмеченную по низовью Иртыша и по Оби еще Н. К. Висоцким, приходится включить и район с. Самарова.

Я. Эдельштейн.

БОТАНИКА

Филогения растений. Только что вышедшая в свет книга Циммермана (W. Zimmermann. Die Phylogenie der Pflanzen, 1930. Jena, Fischer, pp. 1—453), представляет собой выдающееся явление в ботанической литературе. Автором использована громадная, как палеоботаническая, так и ботаническая, литература, в том числе по вопросу о видообразовании. Книга начинается историческим обзором развития морфологии расте-

ний, причем автор высказывается решительно против той „идеалистической“ морфологии, родоначальником которой считается Геге. Достигнув своего кульминационного развития во времена Брауна и Шмидера, она еще и теперь находит нередко отражение в современных взглядах и теориях, хотя уже с половины XIX в. сменяется аналитической и филогенетической морфологией, блестящими представителями которой были Гофмейстер, Челяковский, Гельб и Веленовский. Значительная часть книги посвящена исторической филогении, в которой В. Циммерман рассматривает главнейшие растительные группы в их исторической перспективе, деля растительный мир на три большие ствола: 1) безядерные таллофиты, 2) ядерные таллофиты и 3) кормофиты. Последние он делит на мхи, паллофиты, *Lusorida*, *Articulatae* и *Pteropsida*, в которых он объединяет папоротники и зародышевые сифонные растения. Особенно подробно рассматриваются ископаемые формы, и таким образом еще крепче устанавливается их отношение к ныне живущим растениям; внимание уделено и анатомии, причем подробно изложено возникновение проводящей системы в перспективе филогении. Вновь касаясь проблемы строения шишки хвойных, Циммерман остается при взгляде на нее, как на соцветие. Появление спорофилла им уничтожается вовсе так же, как и обычные так недавно представления об гомологиях, что автор относит к „идеалистической морфологии“. Не придают вследствие этого он и чередованию поколений того значения, какое ему еще недавно придавали и продолжают придавать. Подробно разбирается филогения цветка покрытосеменных, с критическим обзором гипотез эванциума и псевданциума. Сравнительно немного места посвящено истории развития флор земного шара, причем история делится на периоды: нитчатых водорослей, крупных водорослей (преимущественно бурых — *Tange*), ранне-папоротниковая эпоха, поздние-папоротниковая эпоха, эпоха голосеменных и эпоха покрытосеменных. Следующая часть книги посвящена „законам“ филогении (дифференциация признаков и элементарные реакции растения на внешнее воздействие, усовершенствование и упадок, закон необратимости, полифилетическое развитие и конвергенция, биогенетический основной закон, явления старости, уродства и их значение). Вторая часть книги „Причинный анализ филогении“, рассматривая филогению как физиологический процесс, излагает гипотезы и взгляды на изменение видов, мутации, целесообразность признаков, ламаркизм, дарвинизм, наследственность, возможность происхождения новых видов упомянутыми путями, причем длительность геологических периодов учитывается автором как важный элемент истории развития. Обобщая, автор приходит к выводу, что целесообразные признаки современных растений выработались в течение их филогении и потому неизбежен направляющий принцип, который он видит в борьбе за существование, так как никакого внутреннего фактора пока не установлено. О кризисе дарвинизма не может быть и речи; факторы мутаций пока неясны, равно и каким

образом они суммируются для образования более крупных изменений.

Книга тюбингенского ботаника безукоризненно издана и снабжена 250 прекрасными рисунками; она может быть рекомендована всем, серьезно интересующимся общими вопросами ботаники, и представляет прекрасное пособие при прохождении курса палеоботаники.

А. Н. Криштофович.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Устойчивость растительного вещества в ископаемом состоянии. Установлено много случаев необычайно долгого сохранения некоторых растительных веществ в ископаемом состоянии. Известны случаи сохранения зерен крахмала в ископаемых оолониях хары, протениновых зерен и хроматофор водорослей. В. Готан установил в одной разновидности угля в Германии ископаемый каучук. Прекрасно сохранились нижнекаменноугольные кутиклы в Товаркове в Подмосковном бассейне. Ископаемая целлюлоза много раз давала, как и современная, соответствующую реакцию на хлор-цинк-иод и иодистый калий с серной кислотой; равным образом осуществлялись нередко реакции на видоизменения целлюлозы — лигнин и кутин. Герц (O. Gertz. Botaniska Notiser for Ar 1928, Lund, pp. 129—155) подверг преимущественно микрохимическому изучению ископаемый кутин из различных горизонтов и в различном состоянии. Оказалось, напр., что пермская древесина очень слабо реагирует на флороглюцин или орцин с соляной кислотой; наоборот, реакция с марганцевокислым калием или окрашивание антоцианом с серной кислотой (по Герцу) протекает нормально. Особенно интересны результаты работы Герца с кутиним. В общем он пришел к выводу, что химическая природа кутина в ископаемом состоянии вполне соответствует таковой при жизни данного растения. Эксперименты производились на кусочках саговника *Dictyozamites* из рвто-лейаса о. Борнгольма, и реакции на них в точности соответствовали результатам, получающимся на современном кутине растений. Ископаемый кутин так же обнаруживает, как и современный, двойное лучепреломление. При кипячении это явление исчезает, но при охлаждении оно восстанавливается. Это указывает, что в ископаемом состоянии, кутин находится в микрокристаллическом состоянии; при 100° C кристаллы плавятся, а затем при охлаждении восстанавливаются. Лишь кипящий хлороформ и спиртовой раствор едкого кали окончательно разрушают явление двойного лучепреломления кутина как современного, так равно и ископаемого. Как и современный, ископаемый кутин редуцирует осмиевую кислоту и окрашивается в черноватосерый цвет. Работы Р. Потонье с рядом ископаемых остатков, начиная с кульмской эпохи, дали такие же результаты, из чего мы можем заключить, что некоторые, наиболее устойчивые растительные ве-

щества обладают способностью почти безграничного сохранения, как и минеральные, в неизменяемом состоянии в благоприятных условиях. М. Д. Залесский еще много ранее указал на необыкновенную сохранность водорослей *Gleocor-somogpha grisea* в силурийских кукерских сланцах. Были бы крайне интересны аналогичные эксперименты с этим материалом, равно как и с другими из плотных глинистых отложений области развития нашего мало нарушенного древнего палеозоя. Таковы кембрий, силур, девон Прибалтики, а также девон Воронежской губернии, где ископаемые растения обнаруживают удивительную сохранность, равно как и изумительно сохранившиеся споры нижнекаменноугольной растительности того же района, открытые недавно П. А. Никитиным.

Изучение состояния основных растительных веществ — целлюлозы, лигнина и кутина — в ископаемом состоянии и их изменений имеет громадное значение для понимания процесса накопления и превращения основных растительных веществ в ископаемые угли, каковой процесс далеко неясен не только в отдельных деталях, но даже в некоторых основных положениях, что не может не отзываться на нашем практическом подходе к этим важнейшим полезным ископаемым.

А. Н. Криштофович.

В Институте палеонтологии человека. Имеющий мировую известность Институт палеонтологии человека в Париже расширяет и углубляет программу своих работ. Недавно в Институте учреждена особая профессура по геологии и палеонтологии четвертичного периода; на кафедру избран проф. Вофрей. Кроме курса проф. Вофрей, в Институте ведутся (1930—1931 г.) следующие занятия. Проф. Верно ведет курс „Доисторическая археология“ и разбирает вопрос об анатомических параллелях между человеком и высшими млекопитающими, а также вопрос об антропологических теориях. Проф. Брейль посвящает свой курс „Доисторическая этнография“ вопросам древнего палеолита в Европе и по берегам Средиземного моря.

Кроме того, Институт устраивает ряд публичных лекций, бесплатных и доступных широкой аудитории, на следующие темы: „Природа человека и трансформизм“ (проф. Валлюа), „Палеонтология человека в Германии“ (проф. Вофрей), „Палеонтология человека в Бельгии“ (проф. Фрейон), „Венеры в искусстве палеолита“ (проф. Люке), „Взгляды примитивных народов и современной науки на происхождение человека“ (проф. Верно), „Четвертичная фауна северной Африки и ее представители на скальных изображениях“ (проф. Арамбург).

В целях привлечения молодых сил к изучению вопросов палеонтологии человека Институт учредил недавно ряд стипендий. Вопрос о кадрах по данной дисциплине стоит, повидимому, достаточно остро и перед французской наукой. Об этом

можно заключить по той формулировке, какую Совет Института дает своему решению об учреждении названных стипендий: содействие развитию палеонтологии человека, которая находится в пренебрежении, по сравнению с другими отраслями естественных наук; облегчение трудностей по подысканию хорошо образованных и подготовленных специалистов. (*L'Anthropologie*, t. 40, № 4, 1931, p. 537).

В. Н. Вишнеvский.

ФИЗИОЛОГИЯ

Митогенетическое излучение крови и мочи. Исследования Зиберта (*Werner W. Siebert*) показывают, что моча людей обладает такой же способностью к митогенетическому излучению, как и кровь, относительно которой это известно уже со времени работы А. и Л. Гурвичей, Зорина и Аникина. Для обнаружения лучеиспускания служили 7—9-часовые культуры дрожжей на агаре; кровь добывалась уколом ушной мочки и, по примеру Потодной и Жоглиной, тотчас же разбавлялась равным количеством дистиллированной воды или 2% раствора серномагниевоы соли; моча бралась непосредственно перед опытом. Обе жидкости оказались митогенетически активными, однако лишь в нормальном состоянии: при некоторых патологических изменениях и та и другая теряют способность к излучению.

Одновременно с Зибертом (в той же клинике Берлинского университета) производил аналогичные исследования над человеческой кровью Гезениус (*Heinrich Gesenius*). Но для обнаружения лучей он наблюдал не деление дрожжевых клеток, а обмен веществ в них, главным образом дыхание, и его прекращение понимал как следствие предшествовавшего облучения. Посредством этого газоаналитического метода, применимость которого к такого рода исследованиям установлена была предварительными опытами, Гезениус получил подобные же результаты, как и Зиберт. Между тем как кровь здоровых лиц неуклонно обнаруживала тенденцию давать лучевой эффект, кровь карциноматозных почти во всех случаях показывала отсутствие или крайнюю слабость лучевого эффекта; при этом заслуживает внимания то обстоятельство, что отсутствие излучения у крови страдающих раком обнаруживалось уже в то время, когда результаты других способов исследования свидетельствовали еще против карциномы. Точно так же слабой индукцией или ее потерей характеризовалась кровь в случаях иного рода ее изменений: при пернициозной анемии, при лейкомии. Напротив, при тяжелом даже туберкулезе способность крови к излучению оказывалась сохранившейся. (*Biochem. Zeitschr.*, ССХХVI, 4—6, 10 X 1930, pp. 253—256; ССХХV, 4—6, 6 IX, pp. 358—367 и ССХХVI, 4—6, 10 X 1930, pp. 257—272).

Л. Елаин.

Происхождение банту и группы крови. А. Пийпер исследовал недавно группы крови у дельго ряда южноафриканских племен (басуто, матабеле, шангаан, зулу, свази, коза, бавенда, баралонг). Материалом послужили пациенты клиник и госпиталей. Туземцы происходили из местностей вне Трансваала и могут считаться представителями настоящих южноафриканских банту, происхождение которых довольно неясно. Большинство исследованных принадлежало к племени басуто (705 из общего числа обследованных 880). Результат применения реакции изогемагглютинации был следующий:

Группы крови . . .	I (O _{αβ})	II (A _β)	III (B _α)	IV (AB ₀)
Число случаев . . .	468	223	169	20
В %/о	53.2	25.3	19.2	2.2

Если вывести отсюда указатель Гиршфельда (Б. Н. Вишнеvский. Раса и кровь. Природа,

с слабой примесью хамитической крови (Дарт). Пийпер отмечает, что его исследования не подтверждают это мнение. Если сильная примесь крови белого населения, с высоким указателем, подняла цифру последнего у американских негров с 0.8 до 1.3, то как представить себе, спрашивает Пийпер, чтобы слабая примесь хамитической крови, с указателем около 1.5, подняла бы биохимический расовый индекс африканских негров с 0.8 до 1.3? По мнению названного автора, полученный им результат говорит за то, что банту должны рассматриваться как прямые потомки хамитической расы, быть может с слабой примесью негритянской расы.

Заметим, что сложные вопросы этногенеза не могут разрешаться применением какого-либо одного метода и должны взаимно проверяться данными ряда наук о человеке. В анализе расовых типов метод изогемагглютинации должен найти

Таблица 1

Автор	Раса	N	I (O _{αβ})	II (A _β)	III (B _α)	IV (AB ₀)	Указатель Гиршфельда
Гиршфельды Bruynoghe и Walravens	Сенегальцы	500	43.2	22.4	29.2	5.0	0.8
	Негры Бельг.						
Мюллер	Конго	500	45.6	22.2	24.2	8.0	0.9
	Негры зап. Афр.	325	52.3	21.5	23.0	3.2	0.9
Льюис и Гендерсон	Америк. негры	270	49.0	26.9	18.4	5.5	1.4
	Америк. негры	500	47.0	28.0	20.0	5.0	1.3
Снайдер	Банту	250	52.0	27.2	19.2	1.6	1.4
	Банту	880	53.2	25.3	19.2	2.3	1.3
Пийпер	Арабы	500	43.6	32.4	19.0	5.0	1.5
	Арабы	933	36.0	37.0	21.0	6.0	1.6

1927, № 1, то получим цифру 1.3. Сравнивая эту последнюю с данными приведенной табл. 1, видим, что 1) африканские негры имеют указатель Гиршфельда меньше единицы, 2) негры, живущие в Америке (потомки африканских негров), 1.3—1.4, 3) указатель южноафриканских банту 1.3. Все сказанное подтверждается на большом материале исследований различных авторов, и сомневаться в полученных цифрах не приходится.

Чем объяснить возрастание указателя негров, живущих в Америке? Несомненно — примесью крови белого населения. Достаточно сказать, что, по Льюису и Гендерсону, по крайней мере одна треть американских негров имеет примесь крови белого населения. Однако, этим путем, т. е. допущением смешения банту с белыми, не объясняется, по Пийперу, особенность распределения групп крови банту, предки которых не имели примеси крови светлоокрашенного населения.

Отметим, что банту являются единственной расой на континенте Африки, среди туземного населения, где указатель подымается столь высоко. Он больше, чем у смешанных рас Египта (1.07), и очень близок к арабам и евреям.

Обычное представление о происхождении банту таково, что они являются неграми, быть может

свое место, но не может являться единственным и достаточным. (A. Piiper. The blood-groups of the Bantu. Trans. R. Soc. S. Afr., vol. 18, 1930, p. 311).

Б. Н. Вишнеvский.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие в мае 1931 г.

Доклады Академии Наук СССР, А, 1931, № 6, стр. 25. Ц. 50 к. В. И. Вернадский. О биогеохимическом изучении явлений жизни. — О явлениях живых организмов на изотопические смеси химических элементов. — и А. П. Виноградов. О химическом элементарном составе рясок (Lemna) как видовом признаке. К. Н. Ненадкевич. Электро-колориметрический метод определения малых количеств марганца. V. Barovskij. Le premier représentant du genre Plateros Waterh. dans notre faune (Coleoptera, Lycidae).

Материалы Комиссии по изучению Якутской АССР, вып. 9, стр. 372, фиг. 32, карт 1, 2, 10 р. С. Е. Шрейбер. Медико-санитарное обследование населения Вилюйского и Олекминского округов.

Приложение к Отчету о деятельности Академии Наук СССР за 1930 год. Стр. 149. Ц. 6 р. (с Отчетом). Издания Академии Наук за 1930 г. Работы действительных членов и сотрудников Академии Наук СССР, напечатанные в неакадемических изданиях и подготовленные к печати за 1930 г.

*Труды Ботанического музея, XXIII, стр. 232, фиг. 14, табл. 9. Ц. 6 р. Н. А. Буш. К истории растительности Балкарии (в Центральном Кавказе). Ф. В. Самбук. Основные типы лугов в пойме средней Печоры. В. Н. Андреев. Материал к флоре северного Кавказа. А. И. Толмачев и И. Х. Блаументаль. Материал для флоры Новой Земли. А. И. Толмачев. Обзор сосудистых растений острова Сибирякова (в Енисейском заливе). А. И. Толмачев. Об одной прибайкальской форме сибирского мака. А. И. Толмачев. Об одном критическом виде рода *Dryas* из цикла *Dryas alpina*. Е. А. Буш. Новый вид рода *Eleutherogonimium* С. Koch с Кавказа.*

Труды Полярной комиссии, вып. 5, стр. 87, фиг. 16. Ц. 3 р. А. И. Толмачев. О распространении древесных пород и о северной границе лесов в области между Енисеем и Хатангой. А. И. Зубков. К вопросу об изменении климата на севере Сибири в последнеледниковое время. Я. И. Беляев. Координаты астрономических пунктов Гыданской экспедиции.

Труды Почвенного института имени В. В. Докучаева, вып. 5, стр. 146, фиг. 1, портр. 1, карт 1. Ц. 2 р. 50 к. С. С. Неуструев. Почвенно-геологический очерк Шярабадской долины. С. С. Неуструев. К вопросу о географическом разделении степей и пустынь в почвенном отношении. И. П. Герасимов. О структурных сероземах Туркестана. И. П. Герасимов. К вопросу об эволюции пустынных песков Туркестана. Речь, произнесенная 3 марта 1929 года в посвященном памяти проф. С. С. Неуструева соединенном заседании Почвенного института имени В. В. Докучаева и Географического факультета Ленинградского Государственного университета. Л. И. Прасолов. С. С. Неуструев как почвовед. Л. С. Берг. С. С. Неуструев и его заслуги в области географии. Я. С. Эдельштейн. Памяти С. С. Неуструева как геолога и профессора Географического факультета АГУ. И. П. Герасимов. С. С. Неуструев как учитель. Б. А. Федченко. С. С. Неуструев как руководитель экспедиций бывшего Переселенческого управления. Н. Н. Соколов. Несколько слов памяти С. С. Неуструева. Список печатных работ С. С. Неуструева.

Труды Совета по изучению производительных сил, Серия якутская, вып. 1, стр. 72, карт 1. Ц. 2 р. Сергей Обручев. Колымско-Индигирский край. Географический и геологический очерк. С предварительным отчетом о геологических работах и картой, составленными К. А. Салищевым.

Bulletin des stations de 1-e classe du reseau sismique de l'URSS, № 5, Mai 1930, стр. 21. Бесплатно. То же, № 6, Juin 1930, стр. 13. Бесплатно. То же, № 7, Juillet 1930, стр. 14. Бесплатно.

Другие издания

Астрономический журнал, т. VII, вып. 3—4, Стр. 153—238. Гос. изд., 1930. Ц. 4 р. Г. Н. Дубошин. О форме траекторий в задаче о двух телах с переменными массами. И. Михальский. Теория движения V спутника Юпитера. Н. Ф. Рейн. О решении одного из основных уравнений теории кометных форм. А. А. Михайлов. Солнечное затмение 18 апреля 1931 г. П. П. Парнаго. Предельная видимость звезд в сумеречные кривые. С. К. Всехвятский. Размеры и поверхностная яркость некоторых короткопериодических комет. В. В. Федьинский. Определение цвета метеоров.

Л. С. Берг. Ландшафтно-географические зоны СССР. Стр. 401. Сельхозгиз, М.-Л., 1931. Ц. 4 р. 75 к.

Библиотека Новолубтреста, вып. 1, стр. 80. Гос. изд., М.-Л., 1931. Ц. 75 к. С. С. Берлянд. Кендырь. То же, вып. 2, стр. 80. Гос. изд., М.-Л., 1931. Ц. 75 к. С. С. Берлянд. Канатчик.

Бюллетень Арктического института, 1931, № 3—4, стр. 74. Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к.

Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический, год 1930, Новая серия, т. XXXIX, вып. 3—4, стр. 179—399. Гос. изд., М.-Л., 1930. Ц. 2 р. 50 к. К. И. Мейер. Введение во флору водорослей озера Байкал.

Вестник Главного геолого-разведочного управления, V, 1930, № 11—12, стр. 141. Изд. ГГРУ, М.-Л. Ц. 1 р. 50 к. И. Фишман. Геолого-разведочное дело Сибиряка. На передовые позиции социалистического строительства. А. Григорьева. Химическая лаборатория СибГРУ. Сазонов. О снабжении геолого-разведочных партий. П. Нечипоренко. Геолого-разведочное дело и новые методы прикладной геофизики. Б. В. Нумеров. Применение геофизических методов разведки на нефтяные месторождения Америки. А. Н. Заварицкий. К классификации и номенклатуре горы Магнитной. Г. Лабазин. Салаирские полиметаллические месторождения. П. М. Някитин и С. М. Глебов. Джекванское медное месторождение. Т. Боровская. Ртуть в Киргизской ССР. И. Золотарев. Метчик с направляющим инструментом для ловли штанг. И. Золотарев. Ложковый бур Вонсовича.

В. Р. Вильямс. Роль почвоведения в социалистической реконструкции сельскохозяйственного производства. Стр. 30. Изд. „Новый агроном“, М., 1931. Ц. 25 к.

В. Р. Вильямс. Основы общего земледелия. Стр. 146. Изд. „Новый агроном“, М., 1930. Ц. 90 к.

Г. Г. Гуцин. Рис. Стр. 281, фиг. 106. Изд. Инст. прикл. бот., Л., 1930. Ц. 2 р. 25 к.

Ежегодник приливов Восточного океана на 1931 г. Стр. 93. Изд. Гидрограф. упр., Л., 1931. Ц. 2 р.

С. А. Захаров и В. В. Акимцев. Почвы виноградарства кооператива „Конкордия“. Стр. 130. Изд. кооп. „Конкордия“, Баку, 1930. Ц. 3 р.

Известия Биолого-географического научно-исследовательского института при Государственном Иркутском университете, т. V, вып. 3, стр. 67. Иркутск, 1930. Ц. 2 р. В. И. Концевич. Химический режим р. Ангара.

Известия Главного геолого-разведочного управления, XLIX, 1930, № 9, стр. 101. Изд. ГГРУ, М.-Л., Ц. 1 р. 75 к. Н. А. Зенченко. Геологический очерк долины р. Чусовой от д. Койвы до камня Гладкого. И. П. Герасимов. О послетриасовых отложениях западной части равнинного Туркестана. А. Н. Иванов. Разведки на каменный уголь на Белом Спое в Кизеловском районе, произведенные летом 1928 г. В. Пермяков. Современное состояние вопроса о классификации ископаемых углей на основании микроскопического их исследования. Б. И. Чернышев. Estheria из Сибири и Дальнего Востока. В. Н. Вебер. Нижне-силурийские трилобиты с Южного Урала. А. В. Волин. Существуют ли послелюрские граниты в Селенгинской Даурии? М. М. Тетяев. О послелюрских гранитах в Селенгинской Даурии и о некоторых геологических наблюдениях и выводах. Дм. Обручев. Значение иктиофауны для стратиграфии северозападного девона. В. П. Дубов и К. Н. Погодаев. Прибор с замкнутым потоком воздуха для массового обследования минералогических коллекций на радиоактивность.

Известия Западносибирского отделения Геологического комитета, т. IX, вып. 6, стр. 38, карт 3. Томск, 1930. Ц. 1 р. 50 к. А. А. Васильев. Никулинские марганцевые месторождения.

Известия Иваново-Вознесенского политехнического института им. М. В. Фрунзе, т. XVII, стр. 99. Изв.-Возн., 1930. Ц. 50 к. Д. А. Ласточкин. Ассоциация животного населения береговой области Переславльского (Плещеева) озера.

Материалы по микологии и фитопатологии, год VIII, вып. 2, декабрь 1929 г., стр. 180, 1931. Ц. 2 р. 50 к. В. Я. Частухин. Исследование по физиологии грибов. Г. Н. Дорогин. Инструкция учреждениям и лицам, работающим с сортовым картофелем, по проведению мер для предупреждения заноса и распространения у картофеля грибов. М. М. Самуцевич. Сравнительная зараженность грибами воды, воздуха и почвы. М. П. Петров. Новый вид из рода *Queletia* Fries. Е. И. Карпова. Грибы сем. *Thelephoraceae*, собранные в Московской губ. в 1926 г. Н. А. Наумов. Результаты работ по изучению грибных болезней саранчи — *Schistocerca gregaria* из Средней Азии летом 1929 г. Н. А. Наумов и Т. Л. Добровзракова. Список грибов, собранных в Крыму Н. А. Наумовым 3—10 сентября 1927 г. П. Балахонов. К вопросу о сильном равнинном мондиальном ожога

цветов косточковых на Северном Кавказе. Н. А. Наумов. Новый гриб из группы *Acervulales*, *Choetospermella populina* gen. nov. et sp. nov. Э. Я. Рохлина. Анатомии картофельного растения, пораженного мозаичными заболеваниями. Н. П. Ольтаржевский. Орденитировочная кривая урожайности винограда (*Plasmopara viticola*) в районе Дербента по данным одного вегетационного периода 1929 года. О. Натальина. *Polystigmella ussuriensis* nov. gen. et sp. А. А. Париевская. Мокрая или белая гниль на льне, вызываемая грибом *Sclerotinia Libertiana* Fuckel.

Мироведение, т. XIX, № 5—6, стр. 179. ОГИЗ, 1930. Ц. 1 р. 25 к. А. Ф. Вангенгейм. Актуальная задача „Мироведения“. Г. Джеферрейс. Будущее земли. С. В. Орлов. Теория и практика стереоскопического фотографирования, ч. I. Р. Трёмплер. Поглощение света в галактической системе. Б. А. Воронцов-Вельяминов. Новая планета за орбитой Нептуна. Д. Хэлл. До ту сторону Млечного Пути. Д. Хэлл. Тепло от звезд. П. Я. Давидович. Природа газовых туманностей. Г. Брюа. Температура звезд. В. В. Федынский и Б. М. Машбиц. Экспериментальное изучение ошибок при наблюдениях метеоров. В. В. Федынский и Б. М. Машбиц. О звездных картах для наблюдений метеоров. А. П. Моисеев. Зависимость средних месячных, сезонных и годовых температур в Москве от солнцедейтельности.

Научное слово, 1931, № 1, стр. 127. Гос. Научно-техн. издат., М.-Л., 1931. Ц. 1 р. Э. Кольман. Ход задом в философия А. Эйнштейна. А. Эйштейн. Проблема пространственных полей и эфира. А. Э. Эддингтон. Внутриатомная энергия. М. Б. Бронштейн. Новый кризис теории квант. А. В. Думанский. Коллоиды и их применение к технике. М. А. Бонч-Бруевич. Новейшие успехи радиотехники. Г. Федерлей. Почему генетика отвергает наследование приобретенных свойств.

Определитель организмов пресных вод СССР, А, Пресноводная фауна, вып. 3, стр. 245, фиг. 102, 1931. Ц. 2 р. 50 к. Е. В. Борудский. Пресноводные и солоноватоводные Naeracticoida СССР.

Русский офтальмологический журнал, т. XII, 1931, стр. 137—267. Медиз, 1931. Ц. 1 р. 50 к. Е. Г. Лазарев. О восприятии глубины. В. Н. Дорофеев. К вопросу о поражениях глазного дна у лепрозных. В. П. Страхов. Из офтальмологических заметок. В. К. Вербицкий. К вопросу о построении редуцированных глаз. М. Г. Рабинович. К вопросу об оперативном вмешательстве для предупреждения и устранения конъюнктивального мешка для ношения протез. И. А. Беляев. К патогенезу глаукомы на основании современного состояния лечения ее. Г. Гальперсон. Применение риванола в лечении стафилококковых язв роговицы. Т. Н. Карчикян. К вопросу о лечении начинающейся атрофии зрительного нерва. Р. А. Кац. Полуискусственный глаз со стойким зрением. Р. К. Кац. Эндокринатрия на помощь тифлатрия

при юношеской глаукоме. Л. А. Крахмадьников. Продирывание желтого пятна травматического происхождения.

Е. М. Саноука и К. И. Чекалов. Современные методы определения плодородия почв. Стр. 129. *Сельхозизв, М.-Л., 1931. Ц. 1 р.*

Труды Главного геолого-разведочного управления СССР, вып. 46. Институт геологической карты, палеонтология и стратиграфия, стр. 48, табл. 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 90 к. И. Е. Худеев. О радиоляриях в фосфоритах Сысольского округа.

Труды Ленинградского научно-исследовательского икhtiологического института, т. II, стр. 146. Л., 1931. Ц. 1 р. Обследование биологии и промысла наживки на Мурмане. Экспедиция 1927—1928 г. под начальством Е. К. Суворова. Е. К. Суворов. Организация наживочной экспедиции. А. Н. Смесов и Е. К. Суворов. Современная постановка наживочного дела 1927—1928 г. Е. К. Суворов. Опытные ловы на различные наживки. Е. К. Суворов. Пути реорганизации наживочного дела. А. Н. Яновский. Искусственное оплодотворение мойвы и вывод мальков. Е. К. Суворов, Л. А. Вадова и А. Н. Смыкова. Биология мойвы. Е. К. Суворов, Л. А. Вадова и А. Н. Смыкова. Биология весчанки. Л. А. Вадова. Песчанка на Мурмане и наживочное снабжение в 1929 г.

Труды опытных учреждений Дальнего Востока, вып. 2, Работы Приморской областной с.-х. опытной станции, стр. 163. Изд. Прим. обл. с.-х. опыт. ст., Владивосток, 1931. Ц. 3 р. 50 к. С. Г. Середкин. Значение технических приемов ухода при культуре соевых бобов. С. Г. Середкин. Суэва. В. И. Володин. Доходность рисосеющих хозяйств корейцев. А. Г. Воложенин. К вопросу о севообороте при культуре риса.

Удобрение и урожай, январь 1931 г., № 1, стр. 1—112. Гос. научно-техн. изд., М. Ц. 1 р. 25 к. М. Э. Баранов. За большевистские темпы в химизации сельского хозяйства. О. К. Зихман-Кедров. Известкование — на новые рельсы. В. А. Крюков. Известкование почвы и тонина помола известняка. А. В. Казаков. Обзор эксплуатационных ресурсов фосфоритных месторождений СССР. Т. Ф. Антропов. Удобрение на привозских выщелоченных черноземах. В. А. Фляппович. Об удобрениях почвы крайнего севера. С. С. Ярусов. Удобрение на известковых почвах. Д. Н. Приянишиков. О влиянии реакции почвы на рост растений. С. И. Вольфович и А. П. Метальников. Производство термофосфатов из чувашских фосфоритов. Г. П. Князьков и Б. А. Александров. Удобрение и урожай в послевоенной Европе. Л. И. Кольцов. Применение бисульфата натрия в борьбе с сорной растительностью. То же, февраль 1931 г., № 2, стр. 115—208. Гос. научно-техн. изд., М. Ц. 1 р. 25 к. П. И. Дубов. Научно-исследовательская работа и социалистическая реконструкция сельского хозяйства. С. П. Молчанов. На новые рельсы. В. П. Кочетков. К определению плана потребности сельского хозяйства СССР в минеральных удобрениях. Ф. Т. Перитурин. Использование отходов рыбной и зверобойной промышленности на удобрение. Ф. Н. Германов. Непостоянство по годам действия фосфорита на засоленных почвах. С. С. Драгунов. К вопросу технологии органических удобрений. М. П. Фивег. Куклевумчорр-Юксторское месторождение апатитов в Хибинской Тундре.

А. Д. Фокин. Три года работы Геоботанического отряда Вятской почвенной экспедиции. Стр. 32. Изд. Вятск. Гос. музея, Вятка, 1930. Без цены.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Июнь 1931 г.

Непрерывный секретарь академик В. Воллин.

Ответственный редактор }
Редакционная коллегия } Акад. А. А. Борисак, акад. Б. А. Келлер,
акад. В. Ф. Миткевич, И. И. Презент,
А. Ю. Харит.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1931 год

на НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

Ответственный редактор Редакционная коллегия

ЖУРНАЛ
ВЫХОДИТ
12
НОМЕРАМИ
В ГОД

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

на год 6 руб. с доставкой
„ 1/2 года 3 „ „ „

==== ЦЕНА ====
ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА **60** коп.

ЖУРНАЛ
ВЫХОДИТ
12
НОМЕРАМИ
В ГОД

Журнал имеет целью популяризировать достижения естествознания среди широких масс натуралистов: научных работников и аспирантов в научных и научно-исследовательских учреждениях, преподавателей естествознания в высшей и средней школе, всех исследователей в поле и лаборатории, агрономов, лесничих, врачей, инженеров, краеведов, студентов натуралистов и т. п. Таким образом ж. „Природа“ рассчитан на довольно квалифицированный круг читателей, обладающих достаточной подготовкой в области естествознания.

Путем ознакомления со всеми последними и новейшими результатами и достижениями научно-исследовательской деятельности в Союзе и за границей журнал стремится дать научным работникам возможность следить за прогрессом науки в областях, смежных с их специальностью, и побуждать их к решению актуальных задач, связанных с общим состоянием наук о природе, черпая в соседних специальностях материал для разработки своей собственной.

Располагая целым рядом авторитетных специалистов в разных областях естествознания, работающих в многочисленных учреждениях, институтах, лабораториях и музеях Академии Наук, журнал имеет возможность давать всегда строго-научный и проверенный материал.

Глубоко убежденная в плодотворности неразрывного союза между трудом и наукой, редакция будет освещать научные проблемы в связи с социалистическим строительством нашего Союза.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

1. Подписчики, не получившие отдельных номеров выписываемого журнала, заявляют об этом в почтовое отделение, которое производит доставку. (Номер и адрес почтового отделения подписчик может узнать у писмоносца).

2. Подписчики, вовсе не получившие выписываемого издания, обращаются в место сдачи подписки.

Несоблюдение этого порядка замедляет исполнение жалобы.

3. Жалобы подаются в следующие сроки:

- а) на неполучение журналов, выходящих не реже одного раза в неделю, — не позже, как в течение месяца, следующего за подписным;
- б) на неполучение изданий, выходящих один и два раза в месяц, — не позже, как в течение двух месяцев, следующих за подписным, и
- в) на неполучение изданий, выходящих реже одного раза в месяц, — не позже, как в течение двух месяцев после выхода из печати неполученного номера данного журнала.

По истечении этих сроков жалобы не принимаются.

В жалобе следует подробно указать: наименование издания, срок и место сдачи подписки, фамилию и адрес подписчика.

Цена 60 коп.

1931

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

20-Й ГОД

ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

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

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 5

В. де Ситтер. Раздвигающаяся вселенная.

Проф. Б. Л. Личков. Движение материков и горообразование.

К. К. Марков. Некоторые вопросы генезиса ледниковых ландшафтов
(с 4 фиг.).

С. Семенов-Зусер. К вопросу о мегалитических памятниках (с 8 фиг.).

Научные новости и заметки

Геофизика, Геохимия, Химия, Палеонтология, Антропология, Библиография.

В 1931 г.
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.

„ полгода 3 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ— 60 к.**

В 1931 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 „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук: Ленинград, 1,
Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78, и в магазинах „Международная Книга“:

Ленинград, просп. Володарского, д. 53-а, тел. 1-72-02;

Москва, Кузнецкий Мост, д. 18, т. 3-75-46.