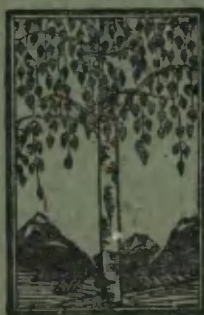


ПРИРОДА



1932

ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

издаваемый Академией Наук СССР

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ НА 1932 г. СМ. НА 4-ой СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

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

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

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

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

1. Природа

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

2. Вестник Академии Наук СССР

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

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

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

4. Известия Академии Наук СССР. Отделение общественных наук

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

5. Советская этнография

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

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

ЛЕНИНСКИЙ

популярный
естественно-исторический журнал
издаваемый Академией Наук СССР

№ 5 ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ 1932

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции. Памяти Чарльза Дарвина (с 1 портр.).

Е. В. Вульф. Гете как ботаник и эволюционист (с 1 портр.).

С. П. Глазенап. Планеты-спутницы Юпитера (с 4 фиг.).

Акад. *В. И. Вернадский.* Торий или мезоторий в морской воде?

Акад. *П. П. Маслов.* Использование весенних вод у соляных озер.

А. Д. Петров. Синтетический каучук.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ

Астрономия. Новейшие работы по внегалактическим туманностям.

Физика. Новый способ получения весьма быстрых ионных пучков.

Химия. Галлий. — Виргиний и алабамий.

Минералогия. Современное состояние Нишапурских бирюзовых копей.

Физиология. Третий гормон передней доли гипофиза.

Физическая география. Донный лед в проблеме Большой Волги.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Всесоюзная фаунистическая конференция. — К вопросу о проявлениях атмосферного электричества. — К. Н. Декенбах (некролог). — Валерий Иванович Талиев (некролог).

РЕЦЕНЗИИ

В. А. Обручев. История геологического исследования Сибири. — Джемс Джинс. Вселенная вокруг нас. — Природа химической связи и строение молекул. — International address book of botanist.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издательство Академии Наук СССР

Ленинград

1932

Памяти Чарльза Дарвина

19 апреля 1882 г. — 19 апреля 1932 г.

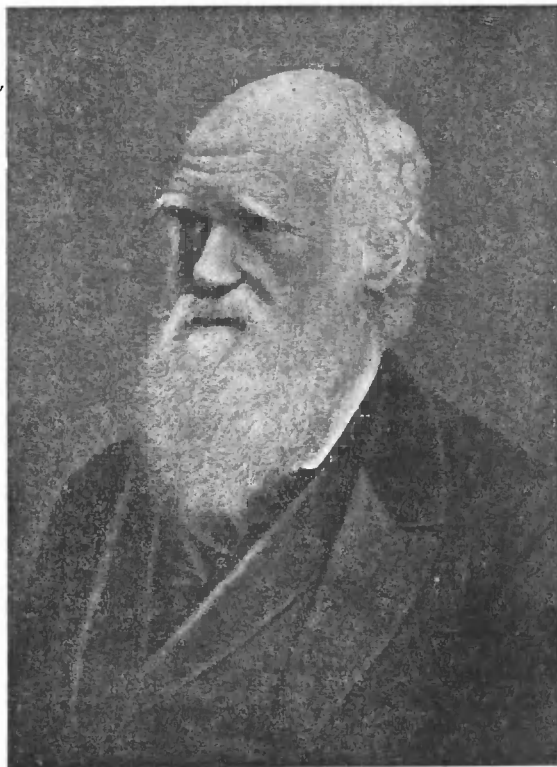
Пятьдесят лет прошло со дня смерти величайшего биолога и мыслителя Чарльза-Роберта Дарвина.

В статье-некрологе, посвященной трудам Дарвина по зоологии, Дж. Романес писал: „про очень немногих людей можно сказать, что они не только расширили науку, но и изменили ее, что они не только прибавили новые факты к постоянно разрастающемуся зданию естествознания, но и глубоко видоизменили те основные понятия, на которых покоится все это здание; и ни про одного человека нельзя сказать это с большей справедливостью, чем про Дарвина“.

И действительно. Теория Дарвина имела величайшее революционизирующее значение для развития естественных наук. Вечные органические фор-

мовая слава творца биологической систематики. За Кювье — слава точного ума, творца научной палеонтологии, по незначительным остеологическим остаткам и по слабым отпечаткам умевшего с изумительной точностью восстановить цельную картину вымершего организма. И эти могучие умы отстаивали вечность видов: „мы насчитываем столько видов, сколько сначала их создала безконечная сущность“ — писал Линней. „Мы вынуждены признать — писал также и Кювье, — существование известных форм, размножившихся от начала вещей без перехода этих пределов; и все существа, принадлежащие к одной из таких форм, составляют то, что называется видом“.

Отдельные ученые мыслители как Бюффон и Ласепед, Ламарк и Эт. Жоффруа Сент-Илер, Чамберс и Матью высказывались за трансформацию видов. Но



Чарльз Дарвин.

мы, неизбежно от века существующие виды — эта догма, являвшаяся пережитком религиозных сказаний, была взорвана могучим пером великого мыслителя. Нужно было иметь колоссальное мужество и огромную уверенность в истинности своей теории, чтобы смело выступить против общепризнанной метафизики и телеологии Линнея и Кювье, являвшихся „владыками умов“ конца 18-го и первой половины 19-го века. За Линнеем была заслуженная ми-

это были или отдельные, мало обоснованные, разрозненные заметки, или же концепции, объясняющие приспособительный характер филогенеза не действием естественных законов, а нуждавшихся в каких-либо мистических принципах „импульса к прогрессу“, „формативно-приспособительных способностей среды“ и т. д.

Только Дарвин, обратившись к экспериментальной и производственной практике выведения новых органических форм, раскрыл и доказал действительный закон развития видов. Устранение неприспособленного и подбор приспособительных наследственных изменений — вот закон, направляющий эволюцию видов. Дарвин доказал, что не нужно никаких двух принципов для объяснения эволюции видов и приспособительности филогенеза. Новые формы создаются через отбор приспособлений — и этим самым устраняется всякая необходимость в „изначальной целесообразности“ и всякой другой имманентной, или трансцендентной телеологической мистике.

Это оценили учителя марксизма Маркс — Энгельс — Ленин, указывая на огромное значение учения Дарвина в деле борьбы пролетариата за материализм. Маркс в своем письме к Лассалю (16 янв. 1861 г.) указывает, что „очень ценно сочинение Дарвина... Несмотря на все недостатки здесь не только нанесен смертельный удар „телеологии“ в естественных науках, но и эмпирически выяснено ее разумное значение“.

Учителя марксизма боролись за Дарвина, против попыток Дюринга и других метафизиков „опровергнуть“ дарвинизм. Но здесь же указывали и на недостатки теории Дарвина, умея вместо лицемерного „de mortuis aut bene, aut nihil“, отстаивать принципиальное: „Nous devons aux morts ce que nous devons aux vivants — la vérité“.

Теория Дарвина имеет значительные недостатки, так как несет на себе печать буржуазной культуры. Теория „свободной игры борющихся сил“ и мальтузианская теория „перенаселения“, как всеобщего основания естественного отбора, нашли себе отражение в теории Дарвина. Не владея сознательно методом диалектического материализма и будучи связанным относительно узкой практикой эксперимента и производства его времени, Дарвин не мог также правильно решить проблему законов индивидуальной изменчивости и наследственности.

Но при всех этих недостатках Дарвин по существу, в основном, в центральном пункте своего учения, в теории отбора, как направляющего эволюцию — стихийно стоял на позициях диалектического материализма, нанеся метафизике и телеологии „смертельный удар“.

В настоящее время широкой мутной волной идет наступление на дарвинизм среди ученых, возвращенных загнившей культурой империализма. Ухватившись за слабые стороны учения Дарвина, эти ученые пытаются срезать самую материалистическую сердцевину его учения — Дарвиново учение об отборе, как творящем новые виды и, тем самым, освободить место для телеологического объяснения приспособленности. „Номогенез“ и „энтелехия“, теории „органического роста видов“ и „эволюция при постоянстве видов“ — эти и многие другие теории пытаются реабилитировать давно мертвую метафизику и телеологию.

Марксистски-ленински переработанное учение Дарвина, получая огромный стимул к развитию в стране социализма, где грандиозное строительство делает возможным и необходимым постановку и решение сложнейших проблем эволюции — с невиданным доселе размахом расцветает на Советской земле.

Учение Дарвина, этого „величайшего революционера всех веков“ (Уотсон), обогатившись теорией и практикой пролетариата — еще более крепнет, становясь в руках пролетариата и его ученых боевым, могучим инструментом строительства социализма.

Редакция¹

¹ Ближайший № „Природы“ будет специально посвящен Дарвину и его теории.

Гете как ботаник и эволюционист

(К 100-летию со дня его смерти. 1832—1932)

Е. В. Вульф

Развитие ботанической науки во второй половине XVIII столетия протекало под влиянием классификаторских работ Линнея, и этим объясняется преобладание в ней систематического направления. К этому времени можно уже наметить два пути исследований, начало которых надо искать в двоякого рода характере работ самого Линнея.

Основной заслугой Линнея, обусловившей его славу, как реформатора ботаники, является введение понятия о виде, создание родового и видового обозначения растений и расположение этих последних в системе, построенной им лишь на одном и потому совершенно искусственном признаке — числе тычинок в цветке. Такого рода систематизация, давая легкую возможность классифицирования растений, имела безусловное практическое значение, но она не вносила ни одной иоты в познание взаимоотношений растительного царства, так как при такой группировке объединялись растения, ничего общего в родственном отношении не имеющие.

Ненаучность своей классификации Линней прекрасно сознавал, что видно из того, что им были созданы также еще и 62 естественные группы, объединявшие во многих случаях безусловно родственные виды. Это последнее направление оказало первоначально очень малое влияние, а, наоборот, искусственная, так называемая половая система, встретившая сначала некоторое сопротивление, вызванное нежеланием признавать наличие половых органов у растений, получила в дальнейшем широкое применение. Вследствие этого естественные системы получают свое развитие, главным образом, лишь в первой половине XIX столетия, так что XVIII век можно целиком считать веком господства искусственных систем растительного царства.

Это увлечение изучением лишь чисто внешних морфологических признаков растений сопровождалось полнейшим отсутствием интереса к изучению растения в целом и каких-либо попыток к уяснению взаимоотношения растительности между собой. Еще ничем непоколебленное в то время господство догмы постоянства и творения видов давало этому достаточное объяснение. В результате — искусственная классификация, бывшая для самого Линнея лишь практическим средством к созданию порядка в хаосе знаний того времени, у его последователей делается целью, вытравляющей всякий стимул к настоящему знанию, заведшей в конце концов в тупик, из которого не было уже никакого выхода.

Знакомясь с ботаническими произведениями того времени, можно только поражаться их схоластичности, поразительно низкому уровню знания и полному отсутствию наблюдательности у их авторов. Для подтверждения этого достаточно указать на познания самого Линнея в области морфологии растений, сделавшиеся для большинства его последователей непреложным законом.

Создавши для составления диагнозов растений очень точную, но чисто поверхностную номенклатуру, Линней сознавал необходимость более углубленного проникновения в строение растения. Эти стремления вылились в учение о „метаморфозе растений“, представляющее собою по существу развитие интересных для своего времени идей, выдающегося ботаника конца XVI столетия Цезальпина, идей, ко времени Линнея имевших уже 150-летнюю давность.

Под этой метаморфозой Линней понимал процесс, аналогичный стадиям развития, претерпеваемым насекомым, сопровождающимся сбрасыванием обо-

лочек до полного формирования последнего. У растений, по Линнею, мы имеем совершенно то же самое: основой развития являются живые ткани корня, кора, подобно оболочкам насекомых, опадая, раскрывает чашечку цветка, из луба развивается венчик, из древесины — тычинки, из сердцевины стебля — пестик. До тех пор пока растение заключено в свою кору и несет лишь листья, оно подобно бабочке, находящейся в стадии куколки.

Эта работа была опубликована в 1759 г., а несколькими годами позже за ней последовало исследование, в котором Линней, оставаясь на той же точке зрения, что сердцевина растения является его жизненной основой, изложил свои взгляды на половой процесс растений, заключающийся якобы в соединении „древсины“ тычиночной нити с „сердцевиной“ пестика.

Стоя твердо до конца своей жизни на принципе постоянства видов, он считал, что первоначально было создано по одному виду, как представителей каждого систематического порядка, и что эти виды по своему строению и плодоношению были абсолютно различны. При этом одновременно были созданы виды как низших, так и высших растений. Дальнейшее творение видов не имело места, а новые виды возникали вследствие „смешения“ творцом этих первосозданных видов между собой. Последнее заключалось в соединении „древсины“ одной формы, дающей пыльцу, с „сердцевиной“ пестика — другой.

Нам нужно было нарисовать эту картину уровня знаний, даже у выдающихся его представителей, во второй половине XVIII столетия, его схоластичность, придуманность, полную оторванность от на-

блюдения и опыта, полное отсутствие даже проблесков эволюционной мысли, чтобы на этом фоне стал понятным скачок мысли, гениальность прозрения и тонкость наблюдения, которые не могут не поражать нас в научных произведениях Гете.

И нет ничего удивительного в том гробовом молчании, которым встретили профессиональные ученые того времени,

воспринявшие как скрижаль завета эти неудачные учения Линнея, научное творчество в то же время уже европейски известного поэта, осмелившегося вторгнуться в несвойственную ему сферу: „нигде не хотели признать, что наука и поэзия соединимы. Забывали, что наука развилась из поэзии; не принимали в соображение, что по истечении времени обе отлично могут к обоюдной выгоде снова дружелюбно встретиться на высшей ступени“.

Биографы подразделяют жизнь Гете на две половины — бурную юность и уравновешенную вторую часть жизни. На

границе этого перехода от одной фазы жизни к другой и началось продолжавшееся до самой смерти и все углублявшееся проникновение его в познание природы.

„Терминология Линнея, фундамент, на котором должно было покоиться искусное здание, диссертация Иоганна Гесснера для объяснения линейных элементов, все это, переплетенное в один тонкий томик, сопровождало меня по всем путям и перепутьям; и сейчас еще напоминает мне этот томик о свежих, счастливых днях, когда его содержательные листы впервые открыли мне новый мир. Линнеева „Философия ботаники“ была моим ежедневным заня-



Гете.

тием; так подвигался я все дальше в упорядоченном знании, стараясь возможно лучше усвоить вещи, которые доставили бы мне более широкий кругозор в этом обширном царстве... Я хочу признаться, что после Шекспира и Спинозы самое сильное действие оказал на меня Линней, и при том именно тем противодействием, которое он во мне вызывал, пытаюсь воспринять его тонкие, остроумные разграничения, его удачные, целесообразные, но часто произвольные законы, я пришел в состояние внутреннего разлада; то, что он насильственно пытался разъединить, должно было, по глубочайшей потребности моего существа, стремиться к соединению¹. Так описывает сам Гете начало своих естественно-исторических занятий, и в этих словах вылилось все направление его последующих исканий и исследований.

Гете, в противоположность большинству своих современников ученых-естествоиспытателей, обладал замечательным даром наблюдения и, действительно, как он сам сказал, глаз был преимущественно тем органом, которым он воспринимал мир. „Мне следовало бы“ писал он из Неаполя, „посвятить остаток моей жизни наблюдению, — умножил бы кое-чем, думается мне, человеческое знание“. Эта наблюдательность и интерес к окружающей природе привели его к убеждению в изменчивости окружающего мира, к превращениям живых организмов: все „образующееся тотчас же снова преобразуется и, желая хоть скольконибудь добиться живого созерцания природы, мы должны и сами сохранять такую же подвижность и пластичность, следуя ее примеру“.

В научных исследованиях Гете, охвативших многие области естествознания, первое и наиболее долго задержавшее его внимание место принадлежит растениям. И вот здесь, наблюдая как лист постепенно превращается в прилистник, как на одном и том же растении круглые листья сменяются сначала зубчатыми, а последние уже рассеченными листьями, он терял надежду найти какую-либо

границу, которая бы позволила с достаточной точностью применить ботаническую терминологию. Но наиболее трудной для Гете задачей являлось разграничение родов и соподчинение им видов. Там, где его современники видели лишь резко разграниченные виды, не допуская возможности их постепенной эволюции из общих родоначальных предков, Гете находил переходные формы, делавшие ему ясным связанность организмов в одну цепь развития.

Это привело его к заключению, что Линней и его последователей беспокоило не то, что есть, а что должно быть, разрешение не загадок природы, а трудной задачи внести порядок, соподчинить бесчисленные, неразграничимые друг от друга организмы. Грандиозность этого труда, наличие особого таксономического таланта возбуждало в Гете глубокое почтение к Линнею и продолжателям его дела, но он чувствовал, что для него, в его понимании природы есть еще и другой путь: „явления изменения и превращения организмов властно овладели мною, казалось воображение и природа вступили здесь в состязание за то, кто сумеет быть смелее и последовательнее“.

Наблюдение над растениями и их развитием в окружающей природе и у себя в оранжерее, в путешествиях под различными географическими широтами и на разной высоте над уровнем моря, привело его к заключению о превращении одних органов растений в другие и о наличии исходного органа, превращением которого образуются все остальные — чашечка, венчик, тычинки и пестик; этим органом должен быть лист.

Эти наблюдения привели его к мысли о возможности нахождения еще в природе такого исходного „перворастения“ — *Urfpflanze*, из которого развились все формы цветковых растений.

С этим стремлением, им же самим впоследствии названным „детским“, он отправился в свое путешествие по Италии, оставившее глубокий след в его мышлении, послужившее началом нового периода его жизни.

Уже на вершине Бреннера, в сентябре 1771 г., переваливая Альпы, он записал

¹ Цитаты из произведений Гете приводятся в моем переводе или в переводе Лихтенштадта для тех из них, которые содержатся в его книге „Гете“. 1920.

„конечно, мой Линней со мною и я хорошенько затвердил его терминологию, но откуда взять времени и спокойствия для анализа, который и помимо того, насколько я себя знаю, никогда не может стать моей сильной стороной. Поэтому я и направляю свой взор на общее...“.

Новый мир, открывшийся его взору при спуске в Италию, дал богатую пищу его мысли. В Падуе, после посещения ботанического сада он записывает: „при виде привычных растений, как и вообще давно знакомых предметов, мы, в конце концов, ничего не думаем, — а что такое созерцание без мышления? Здесь, среди этого в новом виде выступающего мне навстречу многообразия, все живее становится мысль, что все растительные формы можно, пожалуй, развить из одной. Только таким путем и стало бы возможным правильно определить роды и виды, что до сих пор, как мне кажется, делается очень произвольно. На этом пункте я застрял в своей ботанической философии и не вижу еще, как мне распутаться.“

„И вот из земли“, пишет он по пути в Неаполь, „восходят растения, которых я еще не знаю, и показываются новые цветы на деревьях; цветут миндальные ервья и создают новый воздушный эффект среди темнозеленых дубов. Небо точно голубая тафта, освещенная солнцем. А каково будет в Неаполе! Мы станем все в зелени. Мои ботанические фантазии укрепляются всем этим, и я на пути к открытию новых, чудесных отношений: каким образом природа — это необъятное, у которого нет лица, — из простого развивает самое многообразное.“

В Неаполе его преследует все та же мысль: „я прошу сказать Гердеру, пишет он, что я скоро разрешу вопрос о перворастении, но только боюсь, что никто не захочет в нем узнать прочий растительный мир“. И опять в Палермо: „сегодня утром, с твердым, спокойным намерением отдаться своим поэтическим грезам, я направился в общественный сад; но не успел я оглянуться, как меня изловила другая химера, которая уже красалась за мною эти дни. — Множество растений, которые я вообще привык ви-

деть только в кадках и горшках, большую часть года даже только за оконными стеклами, стоят здесь весело и бодро под открытым небом, в совершенстве выполняя свое назначение, они становятся нам яснее. При виде столь разнообразных, новых и обновленных форм, мне пришла на ум старая фантазия: не смогу ли я найти среди всего этого разнообразия перворастение? Ведь должно же оно существовать. Как иначе узнал бы я, что тот или другой организм является растением, если бы все они не были организованы по одному и тому же образцу. Я старался расследовать, чем именно разные отклоняющиеся формы отличаются друг от друга. И всегда я находил их более сходными, чем различными, а когда пробовал применять свою ботаническую терминологию, это отчасти удавалось, но было бесплодно и приводило меня в беспокойство, ничуть мне не помогая. Нарушилось мое благое поэтическое намерение, сад Алкиной исчез, раскрылся сад мировой.“

Перворастения он не нашел, но вернулся из Италии уже с готовой теорией своей метаморфозы растений, которая и была опубликована в 1790 г.

Метаморфоза растений

Неудачное название „метаморфоза растений“, породившее в дальнейшем полное искажение мысли Гете, было им заимствовано у Линнея. Но этим общим названием только и ограничивается сходство их произведений. В то время как Линней под своей метаморфозой понимал процесс превращения растений, совершенно аналогичный происходящему у насекомых, Гете вкладывал в него совершенно иное содержание, подразумеваемая постепенное изменение органов и переход одних в другие через посредство ряда промежуточных стадий.

„Каждый, кто хоть поверхностно станет наблюдать рост растений, легко заметит, что некоторые из наружных частей последних преобразуются, и то целиком, то до некоторой степени принимают форму соседних частей.“ Так начинается произведение Гете.

„Скрытое родство различных наружных частей растения, как листьев,

чашечки, венчика, тычинок, развивающихся одна вслед за другой и как бы одна из другой, ... и действие, посредством которого один и тот же орган представляется нам в различных видоизменениях, — вот что Гете понимал под своей метаморфозой.

Дальнейшее изложение рисует совершенно правильную картину индивидуального, или как мы теперь говорим онтогенетического развития растения: превращение семядолей в листья и изменения этих последних от нижней части стебля к верхней, переход от листьев к листочкам околоцветника, образование чашечки и лепестков, превращение лепестков в тычинки, образование пестика и плодolistиков.

Картина развития растения от семени до цветения и плодоношения, рисуемая Гете, мало чем отличается от наших современных знаний и являлась для конца XVIII столетия громадным шагом вперед, скачком от господствующих и нами уже очерченных схоластических представлений.

Но если мысль Гете, что все перечисленные части растения от семядолей и до плодolistиков представляют собою продукты изменения одного и того же органа — листа, вполне отвечает и нашей современной точке зрения, то нельзя того же сказать об его взглядах на стебель и растение в целом. Принимая лист за основной орган растения, он представлял себе растение состоящим из отдельных отрезков, заканчивающихся каждый листом. Эти отрезки представляют собой ту единицу строения, совокупность которых образует растение.

С таким чередованием совершенно правильных взглядов, сохранивших свое значение до наших дней, с чисто схематическими построениями, в научных работах Гете мы встречаемся неоднократно. В самом взгляде своем на метаморфозу листа Гете занимает не вполне твердую позицию; с одной стороны метаморфоза листа рассматривается им не как реальный процесс, совершающийся во времени, а как чисто идеалистическое представление, при котором исходная форма листа является воображаемым, идеальным типом, из которого уже развились действительно существующие листья.

С другой же стороны, мы можем констатировать вполне ясное представление об изменении листа, начиная от первоначального, однородного исходного листа путем действительного изменения которого получается все существующее разнообразие в строении листьев и их производных.

О реальности его представлений говорит ряд приводимых им доказательств совершающейся метаморфозы: наличие, например, переходов между лепестком и тычинкой, наблюдаемых у махровых роз и мака; в числе примеров приводится также канна, у которой наравне с бесплодными тычинками, приобретшими вид лепестка, находится одна, нормально развивающаяся пыльца, и тем не менее наполнину имеющая строение лепестка. Говорится о необходимости наблюдения различных уклонений и уродливостей, как возвратов к первоначальному строению, поясняющих процесс происшедших изменений.

Если и сам Гете колебался между осознанным им процессом эволюции в развитии растения и чисто идеалистическим его толкованием, то у его последователей эта метаморфоза растений получила уже чисто натурфилософский смысл. Проблески эволюционной мысли, с таким трудом добытые, были погребены под нагромождениями искусственных построений, чем объясняется то незначительное влияние на уровень ботанического знания, которое эти замечательные мысли в свое время оказали.

Спиральная тенденция растений

Значительно менее удачной, и еще в большей степени носившей натурфилософский характер явилась небольшая работа о спиральной тенденции у растений, разбиравшаяся уже до Гете Шмидтом, Марциусом и Брауном. Эта работа была лишь частично опубликована в 1831 г. в качестве прибавления к франко-германскому изданию „Метаморфозы растений“. Полностью она была напечатана уже после смерти Гете.

В этом исследовании проводится мысль, что растению свойственны две тенденции роста: вертикальная и спиральная. Ни та, ни другая не могут рас-

смаиваться изолированно, так как их существование переплетается одно с другим.

Вертикальная тенденция обуславливает рост растения в высоту. Она выражается в образовании механических тканей, как лубяные и древесные волокна, дающих возможность вертикального положения растений.

Здесь Гете совершенно правильно была подчеркнута функциональная однородность волокон луба и механических волокон древесинной части сосудисто-волокнутого пучка, между тем как в его время продолжал еще держаться, существовавший еще со времен Мальпиги, взгляд на лубяные волокна как на сосуды, проводящие питательные соки, а А. Гумбольдт функционально сравнивал их с мускулами животных.

Спиральная тенденция растений, в противоположность вертикальной, обуславливает развитие и питание и в наибольшей степени сказывается при образовании почек. Ясно выраженные спирально-построенные сосуды пронизывают все растение; вполне очевидна тенденция спирального роста, например, у усиков винограда, у стебля вьюнка, а также и стволов многих древесных растений, под влиянием укулов насекомыми у спирально закручивающихся черешков тополя, а также у листьев, первоначально имеющих в стадии семядолей супротивное расположение, сменяющимися крест на крест расположенными парами, переходящими в дальнем в спиральное, чередующееся листорасположение. Эта спиральная тенденция с особенной очевидностью сказывается в строении цветков и соцветий при сильной сближенности образующих их частей.

Здесь опять, и с еще большей подчеркнутостью, совершенно правильные наблюдения и выводы, опережавшие на много лет господствующий уровень знания, чередуются с взглядами, являющимися данью натурфилософским воззрениям того времени.

Эволюционно-физиологические идеи

Но не только строение растений — их морфология — останавливала внима-

ние Гете, протекающие в них физиологические процессы и зависимость их от внешних условий не избежали его наблюдательного взгляда.

Гете свою метаморфозу растений рассматривает, как это недавно отметил Габерландт, не только как морфологический, но и как физиологический процесс.

Для объяснения изменений в морфологическом строении органов он постоянно ищет физиологические причины и не ограничивается чисто теоретическими выводами, а прибегает к опытам и наблюдениям. Таковы наблюдения над влиянием света на рост растений, опыты над взаимоотношениями листа и почек, расположенных в его пазухе, постановка опытов искусственного прорастания цветков яблони и груши.

Из имеющей место метаморфозы растений, согласно его представлениям, можно сделать вывод о двойном законе: 1) законе внутреннего характера, который обуславливает строение растений, и 2) законе воздействия внешних условий, вызывающих их изменения.

Факторы развития, которыми оперирует Гете, имеют также двойный характер: первый из них это фактор механической фильтрации соков, второй — изменение и улучшение соков под влиянием деятельности листьев (Метаморф. § 27).

Фильтрация соков происходит при постепенном продвижении тока воды, с растворенными в них питательными солями, из корня все выше и выше по стеблю. И в результате этого процесса, сопровождающегося утоншением сосудов и все большей „фильтрацией соков“, происходит изменение листьев, заканчивающееся образованием чашечки, в которой листья, развивающиеся обычно один над другим, располагаются все в одном и том же месте. Если же, вследствие чрезмерного притока питательных соков, развитие цветка не произойдет, то они раздвигаются и принимают свое обычное положение. А дальше уже путем видоизменения листьев происходит образование других частей цветка (Метаморф. §§ 38, 39, 40).

Но наравне с этим механическим процессом фильтрации и очистки сока,

происходит и химический процесс улучшения соков листа под влиянием света и воздуха. Габерландт считает, что Гете должен был знать к тому времени уже опубликованные работы Ингенгусса и Сенёбье об ассимиляции углекислоты, и именно этот то процесс он и имел в виду, говоря об улучшении соков деятельностью листьев.

Таким образом, в этих мыслях Гете заложен совершенно правильный взгляд на зависимость формы и строения органа от условий его развития. И в этом отношении он значительно дальновиднее своего предшественника, по установлению превращения листьев в различные части цветка, Каспара Фридриха Вольфа, который приписывал их уменьшение, по мере продвижения в верхнюю часть растения, ослаблению вегетационной силы: „он видел, как выразился Гете, уменьшение их в объеме, но не замечал, что они одновременно облагораживаются в своем строении, и объяснял, вопреки рассудку, редукцией путь к совершенству“.

Но и здесь чисто эволюционно-физиологические взгляды переплетаются, как это видно из нижеследующего места, с натурфилософскими идеями о чередующемся растягивании и суживании органов: „начиная от семени и кончая высшими ступенями развития стеблевого листа, мы наблюдаем сначала растягивание, затем видим в результате стягивания образование чашечки, развитие лепестков путем растягивания и половых органов — стягиванием, и в конце концов наибольшее растягивание в плоде и наибольшую концентрацию в семени. В этих шести ступенях завершает природа неудержно вечный процесс размножения растений через посредство двух полов“.

Вчитываясь в научные произведения Гете, приходишь все к большему и большему убеждению, что на протяжении всех своих исканий интерес его приковывало не самое изменение морфологии органов, не нахождение у человека межчелюстной кости как таковой, не само позвоночное строение черепа. Во всех этих исследованиях его преследовала неуклонная мысль: нахождение един-

ства в развитии органического мира, мысль об эволюции организмов. Это имел в виду и Шиллер, когда он писал Гете: „давно уже следил я, хотя несколько издаека, за движением вашего духа и со все возрастающим изумлением наблюдал путь, который вы себе предписали. Вы ищете необходимое в природе, вы ищете его на самом трудном пути, от которого должна остерегаться недостаточно мощная сила. Вы берете всю природу как целое, чтобы пролить свет на единичное; во всевременности ее проявлений вы ищете основы для объяснения индивида. От простой организации вы поднимаетесь, шаг за шагом, к более сложной, чтобы под конец генетически построить из материалов всего природоздания самую сложную из всех — человека. Как бы воссоздавая его по стопам природы, вы тем самым пытаетесь проникнуть в его скрытую технику. Великая и воистину героическая идея, достаточно показывающая, насколько ваш дух охватывает в дивном единстве богатый мир своих представлений. Вы не могли никогда надеяться, чтобы вашей жизни хватило на осуществление подобной цели, но уже одно только вступление на этот путь ценнее окончания всякого иного“.

Свидетельство этому мы находим в числе других и в замечательном месте во вступлении к вышедшему в 1817 г. сборнику естественно-исторических трудов Гете под заглавием „К морфологии“: „если рассматривать растения и животные в самом их несовершенном состоянии, их едва можно отличить друг от друга. Жизненная точка, неподвижная, подвижная или полуподвижная, — вот что с трудом подмечает наше чувство. Можно ли эти первые начатки, определимые в обе стороны, повести посредством света к растению, посредством мрака к животному, этого мы не решаемся утверждать, хотя в замечаниях и аналогиях в этой области нет недостатка. Мы можем только сказать, что существа из трудно разграничимого родства, мало по малу выделяющиеся как растения и животные, совершенствуются в двух противоположных направлениях, так что растение достигает под конец своего апогея в дереве с его долговеч-

ностью и неподвижностью, животное — в человеке, с его высочайшей подвижностью и свободой“.

Но Гете было необходимо доказать эту мысль, и вот вся вторая половина его долгой жизни и является попыткой найти доказательства этой мучившей его идеи. Низкий уровень биологических наук того времени, недостаточность собственных естественно-исторических знаний не дали ему возможности доказать эту мысль, одолеть в одиночку опутывавшую его паутину натурфилософии.

И вот почему с таким захватывающим интересом он прислушивается к разыгравшемуся в 1830 г. в стенах Парижской Академии Наук спору двух зоологов — Кювье, приверженца постоянного видов, и Жоффруа Сент-Илера, провозвестника их эволюции.

Об этом интересе свидетельствует следующий характерный рассказ, опубликованный Сорэ: „сообщение о начавшейся июльской революции дошло сегодня (2 авг. 1830 г.) до Веймара и повергло всех в волнение. В последующее время я пошел к Гете. „Ну! встретил он меня восклицанием, что Вы скажете об этом большом событии? Вулкан начал извергаться; все охвачено огнем... Да, ужасная история, отвечал я. Но что можно было другого ожидать при существовавших условиях и при таком министерстве, как не изгнания теперешней царской семьи. Мы повидимому друг друга не понимаем, мой добрейший, отвечал Гете. Я говорю совершенно не об этих людях; я имею в виду совершенно другие обстоятельства. Я говорю о происходящем публично в Ака-

демии чрезвычайно важным для науки споре Кювье и Жоффруа Сент-Илера“.

И за несколько дней до своей смерти Гете в последний раз берется за перо, чтобы познакомить своих соотечественников с зарей нового света, зародившейся в стенах Парижской Академии.

На протяжении истории науки не раз высказывались гениальные мысли, предвосхищавшие впоследствии общепризнанные, возведенные в законы, научные теории. И мы иногда через целые столетия с удивлением открываем этих, опередивших свой век, гениальных предшественников наших современных научных достижений. С ними не связаны их имена, потому что победа достается только тем, кто выступает во всеоружии неопровержимых фактов, кто выступает в тот момент, когда культурный уровень общества находится на достаточной высоте и в степени достаточной подготовленности для восприятия этих новых учений.

Так и в данном случае понадобился еще длинный ряд лет упорных исканий и накопления фактов, чтобы обеспечить признание и окончательное торжество эволюционного учения. Но тем не менее Гете, не сомневавшийся в конечной победе эволюционной мысли, несмотря на официальное поражение Жоффруа Сент-Илера, имел полное право сказать: „это событие имело для меня совершенно невероятную цену; я вправе ликовать, что мы дошли, наконец, до полной победы того дела, которому я посвятил свою жизнь и которое в значительной степени является и моим делом“.

Планеты-спутницы Юпитера

С. П. Глазенап

Конец XVIII и начало XIX ст. были золотым веком математики и астрономии. В это время вышли в свет славные работы знаменитых ученых: Клеро, д'Аламбера, Эйлера, Лагранжа и Лапласа. Позднее появился капитальный

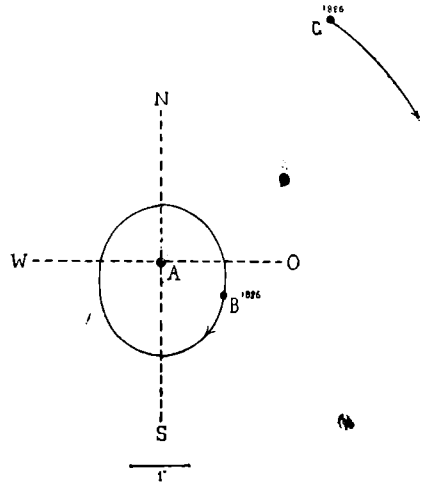
труд Ганзена, творца таблиц движения Луны. Много трудов названных ученых касалось самого важного вопроса небесной механики — задачи о трех телах. В общем виде она и до сих пор не решена, а общий вид задачи заключается

в следующем: любое число тел определенной массы (планет) рассеяно в пространстве и даны их положения, скорости и направления движений в определенный момент; тела действуют друг на друга по закону всемирного тяготения; требуется найти общие формулы, по которым можно определить положения тел во всякое время, как прошлое, так и будущее. И вот для задачи в таком общем виде не найдено даже приближительного решения. В частном случае для планет Солнечной системы можно найти приближенное решение потому, что массы планет являются ничтожно малыми сравнительно с массой Солнца и их взаимное тяготение может быть рассматриваемо как весьма малое сравнительно с тяготением к Солнцу. Кроме того, все планеты обращаются вокруг Солнца по эллипсам, мало отличающимся от круговых орбит и лежащим почти в одной и той же плоскости, в которой движется также и Земля. Все эти условия значительно упрощают вычисление величины отклонений планет от движения по Кеплерову эллипсу; эти отклонения называются возмущениями в движении планет. Но вопрос в общем случае все-таки еще не решен.

Стремление найти точное решение или, как принято говорить, найти решение в конечном виде, навело Лагранжа на один частный случай, когда три взаимно притягивающихся тела, какой угодно массы, лежат в вершинах равностороннего треугольника. В этом случае получается точное решение в конечном виде. Найденное решение ознаменовало торжество математики. Оставалось только найти астрономическое подтверждение. Еще Галилей, этот великий астроном, говорил: „Ухаживайте за небом, и оно раскроет вам свои тайны“. Но где искать подтверждение? Планеты так расположены в небесном пространстве, что никогда не могут быть в вершинах равностороннего треугольника, и, следовательно, искать среди них подтверждение Лагранжева случая — дело совершенно безнадежное. Надо искать в другом месте, среди других светил. Взоры были обращены на звезды. Выпущенный в свет в 1827 г. знаменитый каталог двойных звезд В. Я Струве

содержал 125 тройных звезд, и среди них можно надеяться найти общий случай задачи о трех телах.

Красивая тройная звезда Цета созвездия Рака (ζ Cancri) состоит из трех довольно ярких звезд. На фиг. 1 изображено положение звезд, как их наблюдал В. Я. Струве в 1826 г. Наблюдениями установлено, что звезды В и С обращаются около главной звезды А, при



Фиг. 1. Тройная звезда Цета созвездия Рака (ζ Cancri). Звезда В обращается вокруг звезды А, а звезда С вокруг центра тяжести А и В. Движение устойчиво.

чем В описывает эллипс в 60 лет, а С в несколько сот лет, точно еще не определено во сколько, потому что ее движение очень медленное и описанная ею дуга еще мала. Эта звезда представляет общий случай задачи о трех телах. Яркости звезд почти одинаковы: звезда А 5-й величины, звезда В (ближайшая к А) 5.7-й величины, а звезда С 5.5-й величины. Если предположить, что массы звезд пропорциональны их яркостям, (что вероятно близко к действительности), то, приняв массу звезды В, как самой слабой, за единицу, мы получим для массы звезды С = 1.02, а для массы звезды А = 1.18. Массы оказываются почти одинаковыми. Мы имеем здесь случай, отличающийся от случая Солнечной системы, в которой Солнце имеет массу, значительно большую, чем все остальные планеты; напр., масса самой большой планеты (Юпитер) в 1048 раз

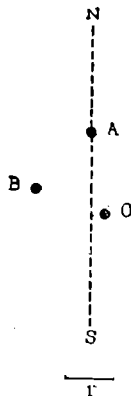
меньше массы Солнца. Приняв во внимание массы звезд и относительные их расстояния, мы приходим к заключению, что тяготение между звездами А и С в 22 раза меньше, чем между А и В, между тем как тяготение между Землею и Юпитером в 18.5 тысяч раз меньше, чем между Землею и Солнцем. Можно признать, что Цета Рака являет общий случай задачи о трех телах, а Солнечная система — только частный случай. Проф. Зеедигер тщательно изучил движение звезд В и С относительно А в системе ζ Сапсгі и пришел к заключению, что движение звезды В очень мало отличается от движения по Кеплерову эллипсу. Отдаленная звезда С еще не дает нам достаточного материала для заключения о движении трех звезд в общем случае. Но нет сомнения, что движение звезд рассматриваемой тройной системы является устойчивым. Звезды не разошлись, а находятся близко одна от другой. Смотря на них, мы можем сказать, что общий случай задачи о трех телах в данном случае не вызывает неустойчивого движения, иначе звезды давно бы разошлись; звезды не разошлись и не разойдутся; они будут вечно двигаться, сохраняя свою близость, и периодически обращаться около общего центра тяжести. Этот вывод имеет большое значение, так как теоретическое рассмотрение задачи, поставленной в общем виде, не дает нам основания прийти к определенному заключению об устойчивости движения.

В настоящее время вышел в свет обширный каталог двойных звезд, составленный известным наблюдателем их, американцем Бернгемом, и изданный Институтом Карнеги в Вашингтоне. В нем зарегистрировано 13 365 двойных и кратных звезд. Я просмотрел его и нашел одну занимательную тройную звезду, которая близко подходит под случай Лагранжа, когда три притягивающихся тела лежат в вершинах равностороннего треугольника. Она открыта в Ликской обсерватории астрономом Хессеем (Hussey 507) в 1902 г. (№ 213 по каталогу Бернгема).

Три звезды расположены как изображено на фиг. 2. Звезды почти одинаковой яркости и лежат в вершинах почти равно-

стороннего треугольника. Яркости их равны: А=9.3-й звездной величины, В=9.5-й и С=9.8-й. Расстояния между ними: А—В=1.55", А—С=1.61" и В—С=1.47". Угол при А=53.4°, при В=66.7° и при С=59.9°.

В равностороннем треугольнике, как известно, все углы равны порознь 60°; следовательно угол при А отличается от угла равностороннего треугольника на -6.6° , угол при В на $+6.7^\circ$ и угол при С на -0.1° . Перед нами система



Фиг. 2. Тройная звезда Хессея 507. Звезды находятся в вершинах почти равностороннего треугольника.

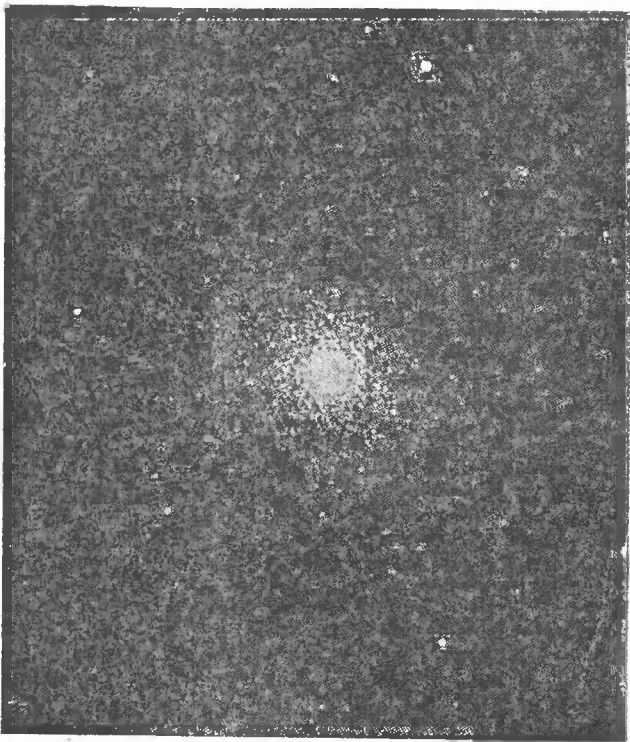
трех звезд почти равного блеска и, следовательно, почти равной массы, расположенных в вершинах почти равностороннего треугольника. В этой звезде мы имеем частный случай задачи о трех телах, приближающийся к классическому случаю Лагранжа. Эта звезда достойна особенного внимания астрономов, имеющих возможность работать с мощными телескопами и хорошими микрометрами и измерять относительные движения тройной звезды Хессея 507.

Рассмотрим ближе эту замечательную звездную систему, лежащую в созвездии Кассиопей, на границе созвездия Андромеды.

Если допустить, что тройная звезда Хессея представляет общий случай задачи о трех телах, то вопрос, который занимает астрономов и математиков, заключается в том, чтобы узнать, будет ли движение звезд устойчивое или нет,

и в обоих случаях — какое будет движение. Не имея возможности получить решение теоретически, желательно узнать решение хотя бы наблюдательным путем.

Прежде всего мы можем утверждать, что движение должно быть устойчивым; что звезды никогда не разойдутся,



Фиг. 3. Звездная группа Мессье 3 в созвездии Гончих Собак.

а будут иметь вечно периодическое движение, обращаясь около некоторой центральной точки или же около двух точек, лежащих в вершинах равностороннего треугольника, как предусмотрено случаем Лагранжа, и называемых либрационными. Если бы движение было неустойчивое, то звезды разошлись бы, и вместо тройной звезды получились бы три одиноких звезды, движущихся по инерции в небесном пространстве. Кроме того, если бы движение было неустойчивым, то звезды никогда не соединились бы в такую тесную звездную систему, какую мы видим в тройной звезде Хес-

сея. Попутно мы заключаем, что какая-то особая причина сблизила их в одно место. Мы склонны допустить, что эти звезды произошли из одного и того же космического облака, и только этим можно объяснить их близость. Случайного сближения трех звезд при условии их неустойчивого движения допустить невозможно. Следовательно, мы приходим к заключению, что движение трех взаимно тяготеющих тел в общем случае является устойчивым. Пока мы можем сделать только этот вывод, но он весьма важен. Только устойчивостью движений трех и более взаимно тяготеющих тел можно объяснить существование групп звезд и, в частности, шаровых звездных скоплений; эти скопления вызывают удивление и восхищение. Посмотрите на шаровую звездную кучу в созвездии Гончих Собак и записанную в каталог туманностей Мессье 3 (фиг. 3). На небольшом пространстве скучено неисчислимо количество звезд. Сравните число звезд, окружающее наше Солнце, с числом звезд, находящихся в таком же пространстве шарового скопления Мессье 3. Опишите мысленно из Солнца, как центра, поверхность шара радиусом такой величины, чтобы охватить четыре ближайшие

звезды, и таким же радиусом опишите поверхность шара из центра шаровой кучи Мессье 3. Оказывается, что в описанной поверхности шара Мессье 3 заключается не четыре звезды, а 15 000 звезд! Какое чудное небо у этого звездного скопления! Если при взаимном тяготении миллионов звезд обособленного скопления их они не расходятся, имея устойчивое движение, то тем более три звезды должны иметь тоже устойчивое движение.

Прибавим к изложенному следующие соображения: если бы общий случай задачи о трех телах не представлял

устойчивого движения, то после случайного и мало вероятного сближения трех звезд они вскоре разошлись бы, и тройная система, как таковая, перестала бы существовать. Так как этого нет, и мы видим на небе много тройных звезд, то мы утверждаем, что общий случай движения трех взаимно тяготеющих тел является устойчивое движение, что тройные звезды: ζ Сасргі и звездочка Хессея 507 и многие другие тройные звезды никогда не разойдутся, а будут вечно иметь периодическое движение около некоторого центра, лежащего внутри системы.

Приведенное умозаключение покоится на немногих данных наблюдений, произведенных к тому же в течение небольшого промежутка времени, и потому оно является недостаточным. Желательны дальнейшие подтверждения. Астрономы должны найти фактическое доказательство или наблюдательное решение вопроса о трех телах в общем виде, а также наблюдательное подтверждение Лагранжева случая тяготения трех тел, находящихся в вершинах равностороннего треугольника. Для последнего случая поиски астрономов увенчались блестящим успехом: доказательство найдено в мире малых планет.

В конце XVIII ст. заметно было увлечение арифметическими законами. Многие были убеждены в том, что явления природы вообще, а в том числе и астрономические, подчинены законам, выражаемым простейшими арифметическими числами. Законы движения планет, данные Кеплером, и законы тяготения, данные Ньютоном, выражаемые простыми числами, служили, по их мнению, указанием того, что и другие явления могут быть выражены простыми числами. Тяготение обратно пропорционально второй степени расстояния, отделяющего взаимно тяготеющие тела. Третий закон Кеплера еще более вызывал удивление: вторые степени времен полных обращений планет вокруг Солнца пропорциональны третьим степеням их средних расстояний от Солнца. Числа 2 и 3 имеют выдающееся значение в этих законах. Увлеченный этими цифровыми законами проф. Титиус в 1766 г. предложил выражать расстояния от Солнца до

планет очень простым арифметическим законом, который приобрел большую известность благодаря астроному Боду и потому называется законом Титиуса-Бода, а иногда просто законом Бода. Он состоит в следующем: составляют геометрическую прогрессию, начиная с 3, и удваивают получаемые числа: 3, 6, 12, 24 и т. д.; затем приписывают к началу 0 и прибавляют ко всем числам полученного ряда по 4; в итоге получают расстояния от Солнца до планет, причем расстояние от Солнца до Земли принимается равным 10. Во время Титиуса не знали о существовании ни Урана, ни Нептуна, и действительные расстояния известных планет выразились довольно хорошо законом Титиуса, как это видно из следующей таблички:

Планеты	Закон Титиуса	Действит. расстояния	Разность
Меркурий . . .	$0 + 4 = 4$	3.9	0.1
Венера . . .	$3 + 4 = 7$	7.2	0.2
Земля	$6 + 4 = 10$	10.0	0.0
Марс	$12 + 4 = 16$	15.2	0.8
—	$24 + 4 = 28$	—	—
Юпитер	$48 + 4 = 52$	52.0	0.0
Сатурн	$96 + 4 = 100$	95.4	4.6

Согласие казалось настолько удовлетворительным, что ряд чисел Титиуса охотно принимался как действительный закон природы. Разногласие, представляемое Сатурном, не принималось в расчет. Закон Титиуса еще более утвердился, когда открытая в 1781 г. В. Гершелем планета за Сатурном, названная Ураном, оказалась лежащею, по закону Титиуса, в расстоянии $192 + 4 = 196$ единиц; в действительности же она лежит в расстоянии 191.9; разница всего 4.1, — меньше даже, чем для Сатурна.

Нельзя было не обратить внимания на громадное пространство между Марсом и Юпитером, не занятое ни одною планетою. Ряд или закон Титиуса-Бода указывал, что в этом пространстве, на расстоянии 28 единиц от Солнца, могла бы находиться планета, и если мы ее не видим, то только потому, что она слаба и принадлежит к телескопическим светилам. Среди многих любителей астрономии был известный практический врач доктор Ольберс. Он издал пре-

красный учебник „О легчайшем способе определения орбит комет по трем наблюдениям“, которым пользуются студенты наших ВУЗ'ов и в настоящее время. Будучи убежденным последователем закона Титиуса-Бодде и уверенный, что на расстоянии 28 единиц должна существовать планета, он организовал Общество друзей астрономии, поставившее себе задачей разыскать неизвестную планету. Но не суждено им было открыть искомую планету. Счастье улыбнулось директору астрономической обсерватории в Палермо, на острове Сицилии, астроному-монаху Пиаци.

Иосиф Пиаци (1746—1826) изучал в Турине и Милане математику и философию. Вступив в 1764 г. в монашеский Театинский орден, он был командирован как учитель в разные места, затем стал профессором математики в Палермской академии и директором обсерватории в этом же городе. В 1817 г. он был назначен главным директором обсерваторий в Палермо и Неаполе. Он был одним из усерднейших наблюдателей звезд с помощью меридианного круга. Работая с этим инструментом ежедневно по 2 или 3 вечерних часа, он, при чудном сицилийском небе, произвел такое множество наблюдений, что никто из современников не мог сравниться с ним в этом отношении. Свои наблюдения с 1792 по 1813 г. он издал в 1814 г. в Палермо. 1 января 1801 г. он случайно наблюдал движущееся светило, которое оказалось планетою. Пиаци назвал ее Церерой в честь мифологической покровительницы Сицилии. Пиаци наблюдал ее почти каждый вечер в течение 6 недель, пока она не скрылась в вечерних лучах Солнца. За это время ее еще никто не видел. Астрономам предстояло решить очень важную задачу с математической и астрономической точек зрения, именно: определить орбиту движения Цереры и вычислить ее положение на небе, когда она выйдет из утренних лучей Солнца и будет видна на утренней заре. За эту задачу взялся молодой К. Фр. Гаус, впоследствии знаменитый математик, астроном и геофизик. Предложенный им метод определения орбиты Цереры из четырех сравнительно близких между собою наблюдений блестяще выдержал

испытание: еще до конца года Церера была найдена среди многих звезд весьма близко от того места, которое было вычислено Гаусом. Торжество Гауса было большое, но не меньше было торжество и закона Титиуса-Бодде, указавшего существование планеты на таком расстоянии, где была открыта Церера. Торжествовал также и Ольберс, инициатор общества для отыскания планеты на расстоянии 28 единиц от Солнца. Некоторое разочарование последовало за открытием второй малой планеты, открытой самим Ольберсом в 1802 г. и названной им Палладой. Она обращается на таком же расстоянии от Солнца, как и Церера. Но разочарование было скоро устранено тем, что была предложена гипотеза о разрыве какой-то неизвестной родоначальной планеты на части и что пока открыты два осколка от этой катастрофы. В подтверждение новой гипотезы нашли точку пересечения орбит Цереры и Паллады. Гипотеза казалась неоспоримой, так как третья малая планета, открытая Гардингом в 1804 г. и названная им Юноной, проходила через ту же точку пересечения орбит двух первых планет. Эта общая точка трех орбит принималась за точку разрыва планеты-родоначальницы. Гипотеза эта, однако, скоро потерпела крушение, потому что следующие малые планеты, открытые в той же области между Марсом и Юпитером, не проходили через общую точку пересечения орбит первых трех планет, и, следовательно, не может быть и речи о планете-родоначальнице и о том, что малые планеты являются ее осколками.

После первых открытий и некоторого перерыва следовали новые открытия. Вначале открывали самые яркие малые планеты помощью обыкновенных телескопов, а затем пришла на помощь небесная фотография, и в настоящее время их открывают исключительно фотографией. К концу XIX ст. было открыто около 500 малых планет, а в настоящее время их уже больше тысячи. Астрономам приходится иметь с ними много хлопот: их надо постоянно наблюдать, т. е. постоянно точнейшим образом определять их положение на небе и, исходя из полученных наблюдений, неустанно

следить за их движениями, иначе они могут ускользнуть от взоров астрономов и пропасть для науки; тогда их придется снова разыскивать, что вовсе не так легко и что бывало неоднократно.

Старания и упорные труды астрономов венчались несколько раз блестящими открытиями.

Во-первых, открыта малая планета, названная Эротом, имеющая особенное движение, отличное от движения всех других малых планет. Краткие сведения о ней можно найти в журнале „Природа“ (№ 2, 1931). Эрот не остается всегда между орбитами Марса и Юпитера, как все остальные малые планеты, а выходит за орбиту Марса и приближается к Земле более, чем все остальные малые планеты. Эта особенность, очень выгодная для некоторых астрономических задач, послужила основанием к тому, чтобы дать этой планете мужское имя Эрота в отличие от имен всех остальных малых планет, получивших женские имена.

Во-вторых, открыты участки неба между Марсом и Юпитером, в которых движение малых планет является неустойчивым, и вследствие этого их там нет. Явление это может быть изложено следующим образом: примите плоскость эклиптики за плоскость проекций и на ней начертите проекции всех орбит малых планет; вы увидите, что на ней окажутся пустоты, в которых не прокладывается ни одна орбита малой планеты; эти пустоты отмечают места неустойчивого движения небесных тел. Если в них окажется какое-нибудь небесное тело, напр., крупный метеорит или планетоид, то силою тяготения к Юпитеру они будут выброшены в ту или другую сторону, и пустота останется ничем незанятою. Они не могут удержаться в них вследствие неустойчивости движения. Здесь происходит нечто подобное тому, что имеет место в кольцах Сатурна, среди которых наблюдаются также пустоты, называемые делениями, напр., деление Кассини, деление Энке и др. У Сатурна его спутники являются небесными токарями его колец. Спутники вечно поддерживают вид и величину колец, отбрасывая все те метеорные частицы, которые случайно попадают

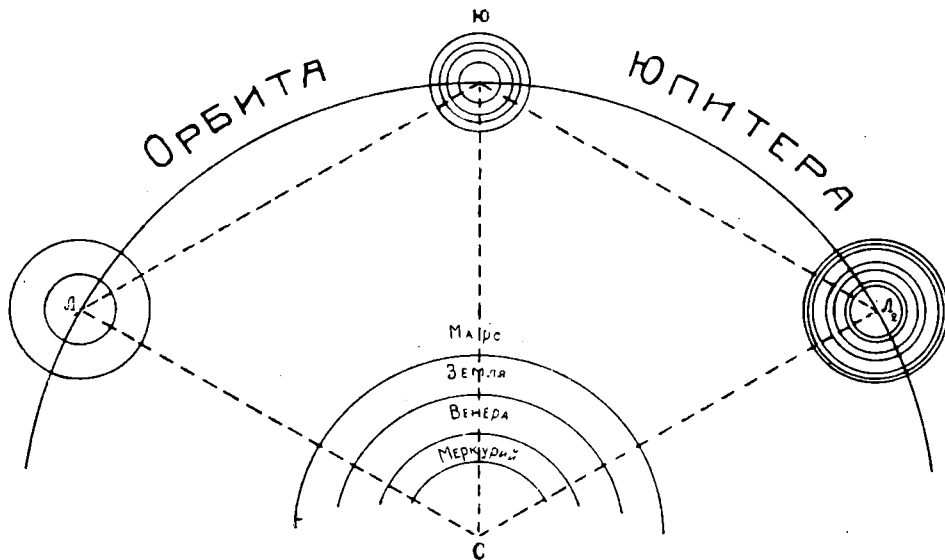
в места неустойчивого движения. Открытие этих пустот очень важно потому, что дает возможность обстоятельно проверить наблюдениями теоретические изыскания о неустойчивости движения. Среди малых планет Юпитер имеет то же значение, что спутники Сатурна среди его колец.

В-третьих, открыты малые планеты, называемые также планетоиды, находящиеся в вершинах равностороннего треугольника, образуемого Солнцем, Юпитером и планетоидами, из которых одни следуют за Юпитером, а другие идут впереди него. Все они движутся, в среднем, с одною и тою же скоростью, что и сам Юпитер, и, следовательно, они никогда не могут перегнать его и никогда отстать от него; они будут вечно следовать за ним, оставаясь приблизительно на одном и том же расстоянии. Этим планетоидам, имеющим своеобразное движение, как и Эроту, даны мужские имена; они все названы в честь героев Троянской войны: Ахилл, Нестор, Гектор, Приам, Агамемнон, Патрокл, Одиссей, Эней и Анхис. Всего девять малых планет, неизменных спутниц Юпитера. Первая планета из числа героев Троянской войны открыта 22 февраля 1906 г. Вольфом в обсерватории Кенигштул возле Гейдельберга и названа Ахиллом.

Для уяснения движения героев Троянской войны вообразим равносторонний треугольник, о чем было упомянуто в начале настоящей заметки. В данном случае он образуется Солнцем, Юпитером и некоторой точкой, лежащей в плоскости Юпитера. Одна точка лежит по одну сторону, а другая по другую сторону Юпитера (фиг. 4). Одна точка идет впереди, а другая позади него. Если бы Юпитер обращался вокруг Солнца по кругу и, следовательно, был бы всегда в неизменном расстоянии от Солнца, то воображаемые треугольники тоже сохраняли бы постоянство своих размеров; стороны их оставались бы неизменными по величине, и треугольники двигались бы вместе с Юпитером, вечно сохраняя свой вид и свою величину, как бы сделанные из твердого вещества. Но Юпитер обращается вокруг Солнца не по кругу с по-

стоянным радиусом, а по эллипсу, и вследствие этого его расстояние от Солнца непрерывно меняется, а в зависимости от этого и треугольники также непрерывно меняют свою величину. В течение одного полуоборота Юпитера треугольники увеличиваются, а в течение следующего полуоборота они уменьшаются, но всегда остаются равносторонними. Две вершины этих воображаемых треугольников заняты Солнцем и Юпитером, а третья принадлежит

résoudre le problème des trois corps“), напечатанном в „Мемуарах“ Парижской академии наук, в IX т. (1772 г.). Парижская академия наук присудила Лагранжу премию за это сочинение. Сам Лагранж не придавал особенного значения этой задаче, как это видно из его предисловия, в котором он замечает: „Это исследование произведено из простого любопытства“. Следует заметить, что во времена Лагранжа малые планеты еще не были открыты, и потому рассмотренный



Фиг. 4. С — Солнце, Ю — Юпитер со спутниками, L_1 и L_2 — либрационные точки с планетами-спутниками.

героям Трои. В действительности либрационные точки L_1 и L_2 (фиг. 4) никем незаняты; но около них обращаются спутницы-планеты, как галилеевы спутники около Юпитера или большие планеты около Солнца.

Троянцы движутся кругом либрационных точек, как около Солнца или как спутники Юпитера около него. Одни описывают вытянутые эллипсы, а другие — почти круговые орбиты; одни движутся кругом авангардной либрационной точки, а другие — кругом арьергардной.

Описанный случай был изложен Лагранжем в его знаменитом и классическом сочинении „Опыт нового способа для решения задачи о трех телах“ („Essai d'une nouvelle méthode pour

случай казался ему настолько далеким от действительности, что он обозначил его как достойный простого любопытства. Да и мог ли он думать, чтобы в Солнечной системе мог встретиться подобный случай. Настало однако время, когда простой любопытный случай стал действительностью и доставил величайшую славу Лагранжу и творцу закона всемирного тяготения, бессмертному Ньютону.

На фиг. 4 изображены либрационные точки L_1 и L_2 ; они лежат в плоскости орбиты Юпитера и отстоят от него и от Солнца на углы в 60° ; одна идет впереди, а другая позади. Кроме того, они являются фокусами эллипса, по которым движутся герои Троянской войны. За масштаб рисунка принято расстояние

Солнца от Юпитера СЮ; оно в 5,2 раз больше расстояния Солнца от Земли. Малые планеты удаляются довольно далеко от либрационных точек. Наибольшее их удаление — в $2\frac{1}{2}$ раза больше, чем удаление Земли от Солнца. Полное обращение наиболее удаленной планеты-спутницы, именно Нестора, около либрационной точки происходит в 14 лет. Часть этого времени он движется за орбитой Юпитера и тем проявляет особенность, не присущую остальным малым планетам. Эта малая планета на веки привязана к Юпитеру и является его верною спутницею. Не менее верными и испытанными спутницами являются и другие восемь малых планет, которым дали мужские имена троянских героев. Так устроена по новейшим исследованиям Солнечная система Юпитера, составляющая часть великой Солнечной системы.

По новейшим достижениям Солнечная система представляется нам куда богаче и разнообразнее, чем была во времена Лапласа, знаменитого автора популярнейшей гипотезы мироздания. Во времена Лапласа Солнечная система состояла из шести больших планет, не считая Земли; в настоящее же время она обогатилась еще Нептуном и Плутоном и целым сонмом малых планет. Число спутников больших планет значительно увеличилось, и некоторые из них имеют, в разрез с гипотезой Лапласа, обратное движение. В частности, после Лапласа, у Юпитера открыто еще 6 спутников, так что у него всего в настоящее время 10 спутников и кроме того у него 9 планет-спутниц. Из четы-

рех ярких галилеевых спутников Юпитера три названы женскими именами, а девять планет-спутниц названы мужскими именами в память героев Троянской войны.

Кроме планет и их спутников, в пределах Солнечной системы движутся кометы и метеорные потоки падающих звезд; одних комет, по выражению Кеплера, „что рыб в океане“, а потоков падающих звезд еще больше. Входя в Солнечную систему, они оставляют в ней громадное количество космических частиц, из которых могут образоваться малые планеты и спутники больших планет. Таким путем могли образоваться и рассмотренные нами планеты-спутницы Юпитера.

Р. С. Пока эта статья была в типографском наборе, получено известие, что г. Рейнмут в Гейдельбергской обсерватории открыл десятую планету-спутницу Юпитера типа Троянских героев, вечно связанных своими движениями с движениями Юпитера. Сначала предполагали, что открыта комета, но как только была вычислена ее орбита, тотчас же выяснилось, что открыта не комета, а малая планета, долгота которой всегда остается на 60 градусов меньше долготы Юпитера. До сих пор известно девять таких планет, из которых одни идут впереди Юпитера, а другие позади его. Открытая планета еще не получила названия, но если ее назовут именем одного из героев Троянской войны, то у Юпитера в числе его спутниц-планет будет 5 греков и 5 троянцев.

С. Г.

Торий или мезоторий в морской воде?

Акад. В. И. Вернадский

1. Работы русских ученых в последние годы вскрыли явление огромного, еще не вполне нами осознанного значения в истории радия.¹ Получается

¹ См. В. Вернадский и В. Хлопин. Доклады Акад. Наук 1932, № 3, стр. 55; здесь указана литература, помещенная в 1930—1932 гг. в „Докла-

совершенно новая картина его распределения в земной коре — в стратиффере. Открывается его негаданная концентрация в подземных водах — в пластовых—

дах“ Акад. Наук, Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences de Paris и Трудях Госуд. Радиового института.

и может быть в водах подземных водоемов.¹ Выясняется огромный новый источник добычи радия — нового типа руда радия и мезотория — позволяющий ставить реально на обсуждение проблему концентрации значительных количеств радия (и мезотория) для научного и научно-прикладного исследования атомной энергии, как источника новой силы.²

Работами, главным образом, Государственного Радиового Института, разных учреждений бывшего Геологического Комитета и Всесоюзной Академии Наук установлено нахождение богатых радием и — иногда? — мезоторием, подземных вод, на глубинах в сотни метров, глубже километра, от земной поверхности в ряде нефтеносных районов — на Ухте, в Чусовских Городках, Эмбе, Грозненском районе, Дагестане, Апшеронском полуострове (Баку), Челекене, Нефтедаге, Фергане. На всем огромном протяжении от бассейна Печоры, до Предкавказья, Закавказья, берегов Каспийского моря и Ферганы — во всех изученных нефтеносных бассейнах Союза мы встречаемся с одним и тем же мощным новым природным явлением — с обогащением радием глубоких соленых и рассольных, холодных (Ухта) и горячих (Грозный), подземных вод нефтеносных районов.³ Некоторые из этих подземных скопления вод очень мощны, и, очевидно, количества радия, там сосредоточенного, очень велики.

2. Количество радия в этих водах выражается в весовых процентах от 10^{-9} (может быть 10^{-8} %) до 10^{-11} % и ниже.

¹ Об этих же терминах и о пластовых водах биосферы и стратисферы см. В. Вернадский. Пластовые воды биосферы и стратисферы: „Социалист. реконструкция и наука“. М., 1932. Первая часть моей книги „История природных вод в земной коре“, где я рассматриваю вопрос в целом, находится в печати.

² Государственным Радиовым Институтом ставится вопрос о создании государственного фонда радия и мезотория для этой цели.

³ По исследованию экспедиции Госуд. Радиового Института (Л. В. Камлев и его сотрудники) подземные воды Майкопского нефтеносного района в его широком проявлении не содержат концентраций радия. Но нефть этого района „сухая“; воды здесь иного характера. Нет концентрации радия в некоторых районах Бакинских месторождений.

Число на первый взгляд очень малое; ведь это, самое большее — несколько стотысячных процентов веса воды!

Однако, в действительности, для радия это несомненная концентрация.

Руды радия, в зависимости от темпа его создания и его распада, в форме урановых минералов¹ никогда не дают больше 2.5×10^{-5} % радия; в процессах изменения содержащих радий тел, при вторичной концентрации его путем миграции, в минералах и породах, не содержащих урана, радий нигде не встречен до сих пор в количествах больше 1.10^{-5} %.² Чистые радиевые соли, полученные в лаборатории или легко обогащаемые им изоморфные смеси не встречаются в природе и едва ли могут в ней находиться. Порядок немногих стотысячных долей процента — предел его земной концентрации, его руд. При этих условиях незначительные концентрации в воде равные 10^{-8} — 10^{-11} % могут являться рудами, т. е. экономически добыча радия из них может быть выгодной. Твердые руды радия, из которых его добывают обычно, содержат его количества порядка 10^{-6} — 10^{-7} , редко 10^{-5} %.

Но помимо этих соображений, связанных с условиями человеческой жизни — концентрация радия в этих водах отвечает его концентрации в земной коре в кислых массивных породах, являющихся в биосфере и в стратисфере участками, обогащенными радием.

Обычные поверхностные воды суши содержат радия не более 10^{-12} % и ниже; воды морей примерно того же порядка, для океана получаются числа еще меньшие, не превышающие 10^{-14} %, и часто меньше и тогда количественно для нас неопределимые по своей малой величине. Для минеральных источников, для вод связанных с вулканами — для вод идущих из глубины, из стратисферы и ниже, только в исключительных случаях получаются числа, доходящие до 2×10^{-11} %; обычно радия в них меньше 10^{-13} % (т. е. они для наших приборов

¹ Теоретически для чистого урана предел 3.4×10^{-5} % Ra.

² Радиобарий, найденный в Тюя — Мулюне в Фергане К. А. Ненадкевичем. По В. К. Хлопину и М. А. Пасвику (1928) в нем 9.97×10^{-6} % Ra.

уже кажутся его не содержащими). Любопытно, что для горячих („ювенильных“) минеральных источников, которые в общежитии и в медицине считаются сильно радиоактивными, их радиоактивность обусловлена не содержанием радия, а содержанием быстро преходящей радиевой эманации, радона. Для хорошо изученных с этой точки зрения стран, например для Франции, из многих сотен радиоактивных источников лишь очень немногие содержат радий в весомых количествах, не больших 2×10^{-11} .

3. Новое найденное нашими работами явление заключается следовательно в том, что вскрывается в стратифере неожиданная богатая радием область вод, отсутствующих и в биосфере (все наземные воды) и в более глубоких слоях земной коры (воды вулканов и минеральные источники).

В этих подземных — промежуточных по положению — водах как это легко вычислить, содержатся такие количества радия, которые превышают его количества в известных по сей час урановых месторождениях всего мира. Возможно, что из практически серьезных концентраций радия, это будут самые мощные его скопления.

Как известно, самые большие массы радия в земной коре рассеяны в массивных породах: количество радия в них колеблется в пределах 10^{-8} — $10^{-130/0}$, при чем наибольшие концентрации наблюдаются в кислых породах.

Подземные воды стратиферы не выходят за эти пределы. Но они отличаются тем, что, благодаря их подвижности, радий в них может перемещаться легче, чем в твердых породах и, следовательно, легче может из них и добываться.

Вместо добычи его из твердых руд в 10^{-5} — $10^{-70/0}$ Ra, мы можем добывать его из его жидких концентраций в 10^{-9} — $10^{-110/0}$.

4. Происходит сейчас не только изменение добычи радия, но и изменение всех наших представлений о его геохимической истории.¹

¹ См.: W. Vernadsky. *Geochemie in ausg.* Kapit. L. 1930, ср. A. Holmes. *Bulletin of W. S. Nation. Research Council.* 80, W. 1931 (в обеих книгах указана литература).

Не может быть сомнения, что это явление не местное, а должно иметь проявление и в других странах: оно должно быть общим для всей стратиферы. Очевидно, в ближайшее время оно будет констатировано и вне территории Союза.

Мы уже имеем такой случай для окрестностей Гейдельберга, где Беккером были открыты еще в 1922 г. аналогичные воды и тогда же геологически были они изучены проф. Заломоном. Лишь через 4 года А. С. Черепенниковым и Л. Н. Богоявленским указаны такие же воды Ухты. В Гейдельберге мы имеем ту же связь с нефтяным месторождением; характер вод очень аналогичен. Эти воды были сперва связаны с гранитными массивами, но после наших работ проф. Заломон-Кальви признал тождественность изученного им явления с указанным русскими учеными большим земным процессом.¹

5. Многочисленные проблемы возникают при углублении в это явление. Они сейчас изучаются в наших лабораториях. К сожалению, малая их научная мощность не позволяет вести дело с нужной быстротой и точностью.²

Я не буду на этих проблемах сейчас останавливаться, не буду также касаться вопроса огромной важности для познания нефтей — о связи этих подземных вод с нефтью и их химическом характере. Остановлюсь только на связи этих вод с историей тория и на некоторых вытекающих из этого следствиях. Уже в 1926—1927 гг. в некоторых — пока — из этих вод было установлено А. А. Черепенниковым, В. И. Барановым и И. Я. Курбатовым новое свойство, заставляющее обратить на них особое внимание и возбуждающее новые проблемы, выходящие за пределы геохимической истории радия

Было ими установлено, что некоторые из этих вод не содержат тория и его изотопов, а содержат — впервые в природе найденные изотопы радия — мезоторий первый и торий X.

¹ См.: Salomon-Calvi. *Sit. d. Heidelberg. Akad. d. Wiss.* H. 1931.

² Сейчас Радиевый Институт возбудил вопрос о срочном превращении его в научную организацию, отвечающую и государственному и научному значению явлений радиоактивности.

Соли радия, получаемые из таких вод, являются новым, никогда раньше не получавшимся продуктом промышленного значения; можно назвать его радием-мезоторием.

Этот продукт имеет свои особые, своеобразные свойства.¹

6. Для того, чтобы яснее представить, что такое происходит в этих водах, — необходимо остановиться на некоторых свойствах радия и тория.

Атом тория (порядковое число 90), подвергаясь радиоактивному распаду, прежде всего дает изотоп радия — мезоторий первый (порядковое число 88). Этот изотоп радия, химически от него неотличимый, в 6.7 лет потеряет половину своего веса, превратившись в дальнейшие продукты распада и в значительной части давши в это время ториевый свинец (атомный вес 208.0, порядковое число 82). Практически от одного грамма мезотория первого через 46.38 лет останется только 7.8 миллиграммов — весь остальной мезоторий, как мезоторий (химически радий) исчезает.

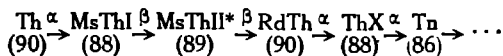
Кроме этого изотопа радия, торий дает еще другой его изотоп ThX, (порядковое число 88), половина массы которого исчезает в 3.64 дня, превращаясь сперва в газообразное тело торон (ториевую эманацию, порядковое число 86), половина массы которого в 54.5 секунд превращается в еще более скоротечный продукт ThA (изотоп теллура, порядковое число 84).

В ходе этого изменения атом тория дает еще один изотоп тория же — радиоторий — RaTh, половина массы которого исчезает как радиоторий в 1.90 лет. Этот изотоп отсутствует в этих водах.

В радионосных водах, таким образом, находятся все изотопы радия и не находятся торий и его изотопы. Так как в них находятся такие изотопы радия, как ThX (из грамма которого через 27.48 дней останется его всего 7.8 миллиграмм), то ясно, что торий и его изотопы выпадают где-то поблизости, но в тоже время находятся в соприкосновении с этими, получаемыми бурением, водами.

¹ Через 50 лет в нем мезоторий первый почти нацело (99.22%) исчезнет, перейдет, главным образом, в ториевый свинец.

Генетическая связь между этими телами следующая:



В нормальном тории, входящем в земные минералы, находится всегда в пределе:

MsTh I	$4.2 \times 10^{-8}\%$ (по весу)
MsTh II	5.2×10^{-12}
RdTh	1.5×10^{-8}
ThX	7.4×10^{-11}
Tn	1.2×10^{-14}

Если изотопы радия, происходящие из тория и находящиеся в этих водах, происходят из соединений тория, очень недалеко лежащих от вод, то их количество в максимальном пределе определяется этими числами радиоактивного равновесия.

Характерно для этих вод, что в них нет и получаемого из урана изотопа тория-иония (порядковый номер которого равен 90, половина массы его исчезает как ионий в 119 000 лет)¹; распадом атома иония образуется радий.

Исходный для радия, уран в этих водах также не найден, что необходимо, конечно, учитывать при объяснении причин отсутствия в них тория.

7. Установление существования вод, несущих радий, происшедший из урана, и его изотопы, происшедшие из тория, и в тоже время не содержащих тория и его изотопов, происшедших из урана, заставляет обратить внимание на другое, грандиозное и важное явление в истории природных вод и радиоактивных элементов, получающее сейчас новое освещение.

Это явление — радиоактивность морской воды. Удобнее для дальнейшего выразить ее в геологическом аспекте и говорить о радиоактивности гидросферы.

Гидросфера образует прерывчатую геосферу. Она охватывает около 79.2% земной поверхности и сосредоточивается в одной половине — в одном

* MsThII является изотопом актиния. Половина его массы как MsThII исчезает в 6.13 часов.

¹ Число П. Кюри (1930). Рузерфорд (1930) принимает 76 400 лет.

полушарии — биосферы. Если принять один из мелких островков в устье Луары — недалеко от Парижа — за центр (северный полюс) полушария, то в этом полушарии поверхности суши и океана почти одинаковы (53.5% воды, 46.5% суши), но вода преобладает. Это континентальное полушарие. Ему противоположное (центр — южный полюс — около Новой Зеландии) — водное (89.5% воды, 10.5% суши).

8. Такое диссимметрическое распределение водных соленых масс на нашей планете, чем бы оно ни было вызвано, имеет огромное значение во всех процессах в биосфере — больше того, во всей земной оболочке — происходящих.

В частности, оно выражается в резко различном распределении тепловых процессов — в различном термическом эффекте вещества, строящего оба полушария.

Если кубический километр континентального полушария дает в среднем тысячи или десятки тысяч калорий в год — кубический километр водного полушария дает тепла примерно в сотни (если не больше) — меньше.

С ходом времени это различие все повышается в своих проявлениях. Динамика земной коры в конце концов этим определяется. Накопляется огромное расхождение в притоке тепловой энергии в двух полушариях биосферы в течение геологического времени.

9. Понятно поэтому, какое огромное значение имеет точное установление константы годовых калорий атомной энергии для морской воды, для гидросферы и для водного полушария в частности.

Число годового выделения тепла будет известно, если будет точно известен весовой (или атомный) процент основных химических элементов, являющихся источниками атомной энергии — урана, тория, калия и рубидия. Из них нам это число с точностью известно только для калия. Для рубидия и урана оно неизвестно. Для рубидия необходимо проверить числа А. Шмидта.¹ Для урана у нас нет никаких данных — между тем

из изучения геохимии урана вытекает как будто несомненный вывод, что уран должен собираться в морской воде, где он до сих пор с точностью недоказан.¹

Для тория есть данные, но они резко противоречат, известной нам, его геохимической истории.

10. Выход из этого противоречия по видимому указывают вновь открытые радионосные воды стратисферы.

Геохимическая история тория характеризуется его инертностью и неизменностью в биосфере.³ К сожалению, его нахождение в организмах, впервые констатированное Е. С. Бурксером³ и его нахождение в природных водах сделаны в условиях, в которых нельзя решить, имеем ли мы дело с торием или с мезоторием.

Все эти определения сделаны путем исследования содержания торона; исходя из его количества, вычисляется предполагаемое содержание тория, не учитывая того, что совершенно тоже явление даст мезоторий, путем миграции оторвавшийся от тория. Химических проб на торий нет.⁴ Радионосные воды стратисферы открыли нам как раз эту картину, заставляющую пересмотреть вопрос в целом для организмов и для вод.⁵

11. Для тория мы знаем только минералы, которые выделяются — при чуждых биосфере условиях — из расплавленных магм, из пегматовых выделений. Содержащие торий, но бедные им, тела в отдельных случаях выделяются в гидротермальных отложениях, как примесь к урановым соединениям. В последних стадиях пегматитовых образований, когда температура (и давление) понижается, и газообразные „растворы“ переходят в водные растворы, когда происхо-

¹ См. W. Vernadsky, Géochimie P. 1924. Его же, Geochemie in ausgew. Kapiteln. L. 1930. Сейчас в радиовом отделении Kaiser Wilhelm Institut в Берлине-Далеме поставлена проверка этого моего вывода. См. Ю. Hahn. Die Naturwissenschaften. В. 1932.

² W. Vernadsky. Geochemie. L. 1930.

³ E. Burkser. V. Kondogurt, V. Milevska u. K. Bronstein. Biochem. Zeitschr, 233. В. 1931, p. 58.

⁴ Сейчас поставлена эта задача в Биогеох. Лаборатории АН для организмов, в Радиовом Инст. для вод.

⁵ Характерно, что числа Е. Бурксера для растений (прева наземных) дают содержание того же порядка как для „тория“ морской воды.

¹ См. В. Вернадский. ИАН, 1924, стр. 950 и сл.

дит переход к гидротермальным процессам, торовые минералы изменяются, захватывают воду — но не переходят в раствор.

Мы не знаем ни одного природного соединения тория, выделенного из обычного типа водных растворов (резкое отличие от урана).

Торий выпадает из водных растворов в форме гелей, повидимому, чрезвычайно легко; вероятно это указывает на его нахождение в воде не в виде ионов.

Благодаря малой растворимости ториевых соединений в условиях биосферы (и стратисферы), он концентрируется — для соединений большой твердости (например, монацит, торит и т. п.) в розсыпях; более мягкие ториевые минералы должны истираться. Поэтому надо искать торий в мутях, которыми проникнуты природные воды.¹ Он находится в этом состоянии в водных осадках. Сильно дисперсные мути не отличимы для нас от золей.

Такая инертность тория, облегчающая миграцию из него совершенно иного химического характера элементов — каков мезоторий первый — вероятно, связана с резким изменением химического характера его кислородных соединений, единственно известных для него в земной коре.

ThII — основание в условиях биосферы и сильный кислотный ангидрид в более глубоких оболочках земной коры — в оболочках метаморфической, гранитной и экалогитовой (базальтовой).

12. В морской воде процентное весовое содержание тория считается равным, по разным исчислениям, 10^{-5} — $10^{-7}\%$.

Эти числа стоят совершенно одиноко среди всех без исключения измерений тория в водах и очевидно не могут считаться принадлежащими с несомненностью к торью.

Определение тория в морской воде по торону может считаться доказательством его присутствия только в том случае, если присутствие тория химически доказано.

¹ К сожалению, мути на радиоактивность специально не изучаются. Но радиоактивность природных водных осадков из них образуемых ясно указывает на такой характер мутей.

В противном случае оно указывает, что в морской воде есть 10^{-5} — $10^{-7}\%$ Th или же 10^{-13} — $10^{-15}\%$ Ms Th I.

Это то, что сейчас необходимо решить.

Наше понимание геохимии тория заставляет предполагать скорее последний случай.

13. Откуда может взяться мезоторий первый в морской воде?

Учитывая сказанное выше о судьбе соединений тория в биосфере, можно думать, что ториевые тела, находящиеся в океане, рассеяны в морской воде в виде той мелкой мути, на значение которой только теперь начинают обращать внимание. Работы, например, В. Коррена в последнее время указали, что вся толща воды Атлантического океана, а очевидно и всех остальных, проникнута этой мутью размеров 2×10^{-3} — 10^{-5} сантиметра диаметром.

Ее созданием может быть растворяющийся в воде изотоп радия — мезоторий первый, создающий торон.

Это представление позволяет проверку: можно испробовать химически на торий отфильтрованную (тория не будет) и неотфильтрованную (торий будет) океаническую воду.

14. Как бы то ни было — совершенно неожиданно — изучение глубоких вод стратисферы пока нефтеносных районов¹, приводит нас к выяснению одной из важных черт механизма биосферы.

Как уже указано (§ 8) одной из задач геохимического исследования океана является сейчас точное установление calorического эффекта его воды, т. е. тепловой энергии, которую она испускает.

Мы знаем для нее только количество тепла в такие воды испускаемое атомами калия, мы ищем сейчас это число для рубидия, ищем, есть ли в море уран

¹ Сейчас ставится Радиевым Институтом изучение на радий соленых вод и рассолов, явно не связанных с нефтью. Если такие соленые или рассольные воды найдутся — будет решен вопрос о связи радия пластовых вод стратисферы с нефтью. Связь его с нефтью может быть следствием способности органических веществ поглощать уран — на значение которого много раз было обращено внимание уже в 1915 г. (W. Ver-nadsky. Geochemie. 1930, p. 266, 334), или способности организмов поглощать радий, см. Б. Бруновский. Труды Биогеохим. Лабор., II, Л., 1932, стр. 9.

или только один мигрировавший радий. Изучение пластовых радионосных вод стратисферы ставит тот же вопрос и для тория: есть ли торий или один мигрировавший изотоп радия — мезоторий первый в морской воде?

В случае если торий (и уран) в морской воде в растворе отсутствуют, тепловой эффект — свободная энергия — гидросферы значительно понизится.

Если мезоторий первый получается из рассеянной в океане мути, понижение будет менее значительное, чем если он происходит (в вековом геологическом равновесии) из тория океанической донной грязи.

15. Таким образом о составе и свойствах океанической воды вопрос поставлен изучением пластовых вод нефтеносных районов суши. Он, очевидно, будет скоро решен.

Пластовые воды стратисферы и современная вода океана — казалось — чуждые друг другу тела природы.

А между тем мы ярко видим на этом примере, как новые открытия в области вод нефтяных районов заставляют по новому подходить к химическому строю океана, новое в нем видеть.

Все воды нашей планеты представляют единое целое.

Использование весенних вод у соляных озер

Акад. П. П. Маслов

Союз ССР обладает богатейшими в мире запасами различных минеральных солей. В многочисленных озерах, расположенных в засушливой степной зоне европейской и азиатской частях союза, содержатся огромные запасы солей натрия, калия, брома и магния. С другой стороны, быстрое развитие промышленности и, в особенности, химической промышленности, требуют все больше и больше затрат на поиски и добывание солей, на изучение водного режима соляных озер, процессов оседания солей из соляной рапы и т. д. и т. д. Наконец, наряду с промышленным использованием соляных озер, необходимо найти способы лучшего освоения территории засушливых районов в окрестностях соляных озер для сельского хозяйства, так как только при этих условиях наиболее выгодно добывание соли. Поездка в районы соляных озер северной части Казакстана показала мне, что разрешение указанных выше проблем, как и освоение территории для сельского хозяйства, должно быть и может быть тесно связано с промышленной эксплуатацией соляных озер. Чтобы понять, каким образом возможно получить экономию в несколько миллио-

нов рублей на „комплексной“ эксплуатации сельскохозяйственной территории и соляных озер, нужно принять во внимание водный режим степных соляных озер.

Соляные озера степных районов питаются водой двумя путями: 1) почвенными водами, обогащенными солями, которые приносятся в озера при просачивании через почву летних дождевых вод и 2) весенними водами, получающимися от таяния снегов и пресными небогащенными солью благодаря тому, что они скатываются в озера по поверхности мерзлой еще почвы и поэтому не успевают выщелочить соли из почвы.

Таким образом, почвенные воды обогащают соляные озера поскольку соль выщелачивается из почвы и приносится в озеро. Весенние снежные воды, напротив, опресняют озера, разжижают соляную рапу, задерживают процесс самосадки соли, а в некоторых озерах настолько разжижают рапу, что осадки соли совсем не происходит.

Анализ состава соляного рассола озера Элтон с начала апреля, когда весенние снеговые воды скатываются

в озеро и потом в летние месяцы показывает следующее: На 100 в. частей рассола было солей:¹

в Апреле	18.98
„ Мае	26.88
„ Июне	29.22
„ Июле	33.96
„ Августе	36.32

Мы видим, что разбавленная весенней снеговой водой рапа в летние месяцы сгущается, когда испарения воды превышают ее приток, и соль начинает осаждаться. Напротив, в период, когда приток воды превышает ее испарение, осадка соли приостанавливается.

Между тем пресные весенние снеговые воды, вредные для режима соляных озер, как задерживающие осадку соли, являются необходимыми в области сельского хозяйства засушливых районов, в которых находится большая часть соляных озер. Полупустынный характер районов соляных озер, недостаток там огородных овощей, зимних кормов для молочного скота, затрудняют уплотнение населения этих районов, необходимого для развития эксплуатации богатейших источников химического сырья. Пресные весенние воды, вредные для осадки соли являются драгоценными для сельского хозяйства. Нужно только умело их использовать.

Использованию весенних снеговых вод для сельского хозяйства и, вместе с тем, для улучшения режима соляных озер очень благоприятствует рельеф местностей, на которых расположены эти озера. В большинстве случаев озера находятся на совершенно гладкой степи, на которой, пользуясь небольшой неровностью почвы, по более низким местам скатываются весенние снеговые воды, а также дождевые во время сильных дождей.

Требуются очень небольшие затраты труда на невысокие земляные плотины, чтобы задержать стекающую по логам

воду и заставить ее широко разливаться выше соляного озера. В большинстве случаев достаточно работы трактора, чтобы задержать сток весенних вод и образовать искусственные заливные луга, а при дополнительных затратах труда — искусственные пруды пресной воды для водопоя.

Само собой разумеется, что задержанная в логах весенняя вода, по мере оттаивания почвы, будет сквозь нее просачиваться в озеро. Но эта вода уже будет притекать не в виде пресной снеговой воды, разжижающей рапу, напротив, протекая сквозь почву и выщелачивая из нее соли, задержанная плотинами вода будет обогащать озеро солями и, таким образом, вместо вреда режиму соляных озер будет приносить пользу — увеличивать осадку солей.

Разумеется было бы крайне легкомысленно сразу приступить к широкому изменению режима соляных озер без предварительной опытной проработки изменения их водного режима, условий равновесия солей при различном водном режиме, без опыта регулирования осадки различных солей путем регулирования водного режима. Важно то, что регулированием весенних снеговых и отчасти осенних дождевых вод мы можем по своему желанию изменять водный режим соляных озер и, в известной мере, подчинить себе происходящие в них физико-химические процессы, поскольку они связаны с водным режимом.

Тем не менее уже и теперь на некоторых озерах, на которых происходит добыча поваренной соли, было бы целесообразно задержкой весенних вод ускорить летнюю самосадку соли и улучшить условия для сельского хозяйства около этих озер. Оживить степь сбереженной весенней водой и вместе с тем управлять водным режимом соляных озер, — вот „комплексная“ задача, которую должна поставить Академия Наук в своих работах по исследованию соляных озер в европейской и азиатской частях Союза ССР.

¹ См. „Природа“ № 7, 1931 г. Статья ак. Курнакова и Ронкина.

Синтетический каучук

А. Д. Петров

Природным каучуком называется твердая аморфная масса, получаемая обработкой млечного сока различных тропических растений.

Наиболее важными растениями являются громадные деревья, произрастающие в Бразилии и в Центральной Америке, относящиеся к семейству Euphorbiaceae, а также к семейству Artocarpae. В тропической Африке также существует большое количество древесных пород, дающих каучук, напр., лиана *Landolphia* из семейства Apocynae и пр. Недавно было открыто наличие каучука в наплывах на корнях произрастающих в Средней Азии (Кавказстан) травянистых растений рода *Chondrilla*, а также доказана возможность культивирования в Средней Азии и в Азербайджане мексиканского каучуконосного растения — гваюлы (*Parthenium argentatum*).

Вытекающий из растений (при надрезе) млечный сок (latex), содержащий каучук в виде золя, свертывается при высушивании, обжаривании дымом, добавке уксусной кислоты и т. д. Получаемый при этом сырой каучук всегда содержит подмеси белковых веществ и содержащих кислород смол. Эти подмеси весьма сильно влияют на технические свойства сырого каучука. Освобожденный от подмесей каучук имеет состав $(C_5H_8)_n$, легко растворим в бензоле, сероуглероде и хлороформе. При обработке серой или смесью сероуглерода с хлористой серой (S_2Cl_2) он дает эластичную массу, называемую вулканизированным каучуком. Каучук является в высшей степени ценным техническим материалом, мировое потребление которого ежегодно сильно возрастает (в 1917 г. добыто свыше 150 000 т природного каучука, а в 1927 г. — уже свыше 600 000 т).

Этот громадный рост продукции оказался возможным лишь благодаря успехам культуры каучуконосов на плантациях. Эти успехи тем более поразительны, что рост продукции каучука параллельно сопровождался огромным снижением цен на него. Еще в 1910 г. один английский фунт сырого каучука стоил в Лондоне 3.12 доллара, а на Нью-Йорском рынке 1.908 доллара. Постепенное падение цен на каучук за последние 25 лет рисует нижеприводимая табличка.

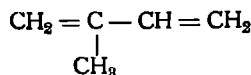
Цена сырого каучука на Нью-Йоркском рынке (в долларах за 1 фунт)

Годы	Цена	Годы	Цена
1912	1.052	1922	0.183
1914	0.616	1924	0.212
1916	0.669	1926	0.380
1918	0.549	1931	0.048
1920	0.333		

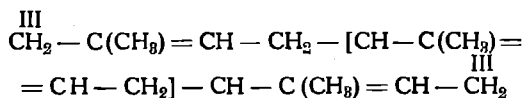
Последняя цена (5 центов за фунт) в значительной степени отражает катастрофическое состояние рынка года жестокого экономического кризиса. Но и более высокие цены прежних лет все же свидетельствуют о том, что плантацион-

ный каучук является серьезным конкурентом синтетическому. Тем не менее, опытные работы по синтетическому каучуку усилению проводятся как в САСШ, так и в ряде европейских стран. Причины этого явления заключаются как в соображениях стратегического порядка (даже САСШ производят в своих государственных границах лишь 3% собственного потребления каучука), так и в надежде получить искусственный продукт, превышающий по свойствам природный.

Химическое строение природного каучука, оказавшегося полимером метилдивинила или изопрена



было установлено еще в 1904 г. Гаррисс. Относительно строения полимера, каучука, существует ряд гипотетических воззрений; согласно одному из них, высказанному в 1924 г. Штаудингером, молекула полимера представляет собою ненасыщенный алициклический углеводород — комплекс ряда групп изопрена (C_5H_8), соединенных в очень длинную цепь углеродных атомов:

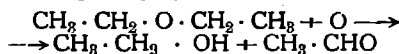


с трехатомными углеродами на концах этой цепи.

После того как было установлено строение природного каучука, оказалось возможным получить его также и синтетическим путем: полимеризацией самого изопрена (метилдивинила), либо полимеризацией его более доступных гомологов — дивинила или диметилдивинила (или иначе диметилбутадиена). Еще в 1909 г. синтетический каучук был получен в лаборатории Байера Гофманом, и в 1912 г. Дуисберг демонстрировал Германскому правительству и VIII Международному конгрессу по прикладной химии автомобильные шины, изготовленные из синтетического каучука. Во время войны 1914—1918 гг. синтетический каучук или метилкаучук, получаемый полимеризацией диметилдивинила $[\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2 - \text{жидкость с точкой кипения } 70^\circ]$ являлся предметом фабричного производства. Источником получения диметилдивинила был ацетон, при восстановлении дающий пивакон $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{C}(\text{OH}) - \text{C}(\text{OH}) \cdot (\text{CH}_3)_2$. При отнятии двух молекул воды от последнего получается диметилбутадиен. Что касается ацетона, то он получается при химической переработке древесины методами брожения и, наконец, окислением изопропилового спирта. Последний путь (едва ли не самый дешевый) может быть осуществлен окислением этого спирта в паровой фазе воздухом. Изопропиловый спирт получают гидратацией

пропиленовой фракции газов крэккинга: нефти, первичных каменноугольных смол и других органических материалов. С прекращением войны и восстановлением нормальных торговых сношений это производство прекратилось.

Далее, в последние годы сырьем синтетического каучука и в САСШ и в СССР служил дивинил. Дивинил, или бутадиен 1-3, представляет собой газ, сгущающийся в жидкость при охлаждении до -5° . Дивинил всегда образуется в большем или меньшем количестве при пиролизе любого органического вещества. Это обстоятельство позволяет думать, что дивинил является результатом не пирогенетического распада более высокомолекулярных соединений, но, наоборот, результатом синтеза, и что он получается конденсацией этилена и ацетилен. Это подтверждает также факт образования дивинила при пропускании через нагретую трубку смеси этилена и ацетилен. По свидетельству ряда патентов, при наличии соответственных катализаторов, при этом могут быть получены выходы дивинила, заслуживающие внимания также и с промышленной точки зрения. Хотя наличие дивинила (в количестве 1—3%) постоянно обнаруживается в продуктах крэккинга, все же следует отметить, что существование его в высокой степени зависит от состава газовой фазы и парциальных давлений прочих газовых компонентов, а также от ряда других факторов. У нас в СССР дивинил является основным материалом для получения синтетического каучука, и на получение дивинила взято несколько патентов. По способу С. В. Лебедева дивинил получается контактным пиролизом этилового спирта. Прочие продукты пиролиза, главным образом газы, представляют собой не особенно легко реализуемое сырье; более благодарным отходом является эфир, который, вероятно, удастся или гидратировать обратно в спирт или окислять в смесь спирта и уксусного альдегида



или другие продукты.

Следует отметить, что Е. И. Орлов в заметке, опубликованной в 1908 г.¹ указал, что смесь эфира с воздухом, пропущенная через медный контакт, дает уксусный альдегид, формальдегид и этилен, при чем главным продуктом является уксусный альдегид. К сожалению, автор не дал баланса своего опыта, и его исследование заслуживает повторения и детальной проработки в условиях современной методики и аппаратуры.

Так или иначе несомненно, что значимость и рентабельность этого метода получения дивинила всецело определяются той или иной степенью рационализации использования отходов, в 3—4 раза (по весу) превышающих целевой продукт. То же самое следует сказать и относительно метода получения дивинила по Б. В. Бызову. По способу последнего дивинил получается пиролизом нефти или ее дистиллатов при высокой температуре, порядка $900-1000^{\circ}$, и под вакуумом при немедленной закалке получаемых продуктов газофазного крэккинга тотчас по выходе их из реторты. Однако по данным американской печати,²

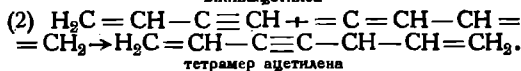
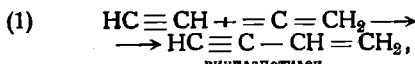
при пиролизе нефти могут быть получены значительно лучшие выходы дивинила (10 фунтов из 39 фунтов нефти); далее, для ряда районов нефть является более дешевым сырьем, чем спирт; кроме того, при пиролизе нефти получается более ценный по составу газ. Наконец, на экономике метода могут и должны сказаться пути рационального использования жидких побочных продуктов газофазного крэккинга, т. е. бензина и смол. С экономической стороны (для настоящего времени) оба метода эквивалентны и должны развиваться параллельно. В дальнейшем также мыслимо их параллельное развитие при соответственном географическом районировании заводов.

Использование в качестве исходного сырья спирта, очевидно, особенно рационально в районах, пользующихся дальнепривозным нефтетопливом.

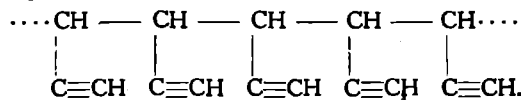
Истекший 1931 г. дал для проблемы синтетического каучука новые значительные перспективы, — мы имеем в виду опубликования: I. Newland, W. Calcott, Carter и Wallace, H. Carothers, Williams, Collins и Kerby,¹ приоткрывающие завесу над работой по синтетическому каучуку крупнейшей химической фирмы САСШ „Du Pont de Nemour Company“. На этой работе, называемой американской печатью² крупнейшим событием в области синтетической органической химии за 1931 г., мы имеем в виду остановиться более детально в виду ее выдающегося значения также и для нас.

Метод авторов состоит в получении каучукоподобных материалов, исходя из ацетилен и соляной кислоты. Процесс состоит в нижеследующем. В концентрированный раствор полухлористой меди и хлористого аммония на холоду пропускается ацетилен, образующий с полухлористой медью комплекс $\text{C}_2\text{H}_2 \cdot \text{Cu}_2\text{Cl}_2$. Если этот комплекс нагревается тотчас после его получения, то ацетилен регенерируется почти полностью. Если же нагревание проводится после стояния комплекса в течение 120 ч. или более, то вместо ацетилен отгоняются продукты его полимеризации: винилацетилен (C_4H_6) и более высокие полимеры C_6H_8 и C_8H_{10} .

Механизм реакции рисуется следующими схемами:



Под давлением в присутствии обычных катализаторов полимеризации (перекись бензоила, перборат натрия и т. д.), а также без них, винилацетилен полимеризуется при нагревании сначала в вязкое высыхающее масло, а затем в твердую смолообразную массу, повидимому нижеследующей структуры:



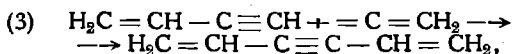
¹ J. Amer. Chem. Soc., v. 53, pp. 4197—4224 (1931).

² Ind. Eng. Chem., v. 23, № 12, p. 1325 (1931).

¹ ЖРФХО, 40, 799.

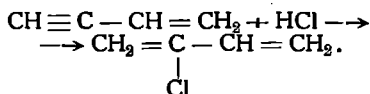
² Oil Gas J., 1931, Sept. 24.

Дивинилацетилен, получаемый по уравнению:



ведет себя точно так же. Интересно отметить, что при соприкосновении с воздухом дивинилацетилен быстро поглощает кислород, образуя пероксид высокой степени взрывчатости. Чистый дивинилацетилен претерпевает термическое разложение при температуре 105—110°, но при нагревании ниже этого предела и в атмосфере инертного газа он полимеризуется сначала в вязкую жидкость, а затем в твердую, довольно хрупкую смолу, нерастворимую ни при каких растворителях. Кислоты, щелочи и другие реагенты совершенно не действуют на эту единственную в своем роде смолу. Выход дивинилацетилена, который получается легче и в большем количестве, нежели другие полимеры, составляет 70—80% на ацетилен.

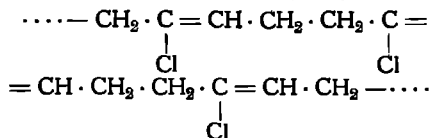
Таков был первый этап исследования, который привел к образованию продукта, скорее пригодного в качестве материала для пластических масс, нежели являющегося синтетическим каучуком. Более удовлетворительные результаты и в этом последнем отношении были достигнуты с получением так называемого хлоропрена (хлор 2, бутадиев 1-3). Этот последний продукт был получен в результате присоединения HCl к винилацетилену:



Как показывает структурная формула, этот продукт является полным аналогом изопрена, лежащего в основе структуры природного каучука, с той разницей, что здесь метильная группа CH_3 замещена хлором.

Хлоропрен обладает свойством самопроизвольной полимеризации, как показывает нижеследующий опыт. 40 куб. см хлоропрена были помещены в стеклянную склянку, закрытую корковой пробкой, и оставлены стоять при температуре лаборатории вне прямого освещения. Через 24 ч. продукт заметно загустел, затем он превратился в прозрачное желе, еще содержавшее некоторое количество неизмененного хлоропрена. Наконец желе сжалось в объеме, стало более плотным и через 10 дней полимеризация закончилась образованием μ -полихлоропрена. Этот продукт представлял собою прозрачную эластичную массу, напоминавшую полностью вулканизированный мягкий каучук. Его упругость натяжения составляла 140 кг на кв. см и удлинение при растяжении 800%. Продукт не пластичен, размягчается, но не растворяется в четыреххлористом углероде, сероуглероде, пиридине и в других растворителях. По сравнению с природным каучуком, его тенденция поглощать бензин и масла значительно ниже. Свойства μ -полимера несколько варьируют в зависимости от условий, в которых он получается. Когда полимеризация хлоропрена протекает в присутствии большого избытка воздуха или кислорода, то получается продукт темного цвета и более твердый. Если полимер получается при повышенной температуре, он является и более мягким и прозрачным. Химический состав

полимера: $(\text{C}_4\text{H}_5 \cdot \text{Cl})_x$, он содержит 54.25% C, 5.69% H и 40.06% Cl. Молекулярное строение полимера вполне аналогично природному каучуку, его можно представить следующей формулой:



μ -полихлоропрен напоминает скорее вулканизированный, чем невулканизированный каучук. Он не пластичен и не становится пластичным при нагревании, не растворяется в растворителях каучука — бензоле и хлороформе.

Хлоропрен более стоек, чем природный (и тем более синтетический каучук из дивинила) каучук, в отношении автоокислации.

Кислород является исключительно мощным катализатором для превращения хлоропрена в μ -полимер. Образцы хлоропрена, запаянные в стеклянных трубках и не соприкасавшиеся с воздухом, заметно увеличивали вязкость только через 1—2 месяца и превращение в μ -полимер было неполным даже через 12 месяцев. Присутствие воздуха в количестве 10% от объема хлоропрена вызывает полную его полимеризацию в μ -полимер через 8—10 дней. Наличие больших количеств воздуха при полимеризации изменяет свойства конечного продукта: вместо того, чтобы быть бесцветным, он приобретает темнокоричневый цвет и становится более твердым, нежели обычно. Повышение температуры до 50° влечет за собой образование заметных количеств также и жидкого β -полимера. Под давлением в 6000 атмосфер полимеризация хлоропрена проходит в десять раз быстрее, чем под нормальным давлением.

Свет также заметно увеличивает эффективность превращения хлоропрена в μ -полимер. Отрицательные катализаторы окисления задерживают и превращение хлоропрена в μ -полимер. Если в нормальных условиях хлоропрен через 4 дня дает желе с содержанием полимера в 40%, то в присутствии 0.1% катехола образец остается жидким в течение нескольких месяцев. Аналогичное влияние оказывают фенолы, хиноны, амины, тиофенолы, ароматические нитросоединения. Хлоропрен может полимеризоваться и в растворителях (бензол, сероуглерод и т. д.), при этом получается несколько отличный от обычного, более мягкий продукт. Полимер, образующийся в первых стадиях реакции, так называемый α -полимер, может быть выделен осаждением спирта или отгонкой в вакууме. Он является отличным по свойствам: более мягким, пластическим и растворимым в бензоле продуктом, напоминающим невулканизированный каучук. α -полимер, при стоянии в условиях комнатной температуры, через день или два самопроизвольно обращается в μ -полимер. Образование α - и μ -полимеров является не степенями одной и той же реакции, но двумя различными реакциями.

Если полимеризация хлоропрена задерживается первичными ароматическими аминами (анилин, нафтаминами), то эти же соединения, добавленные к изолированному α -полимеру, ускоряют его обращение в μ -полимер. Вторичные ароматические амины (напр., фенил-нафтаминами)

наоборот, задерживают превращение α -полимера. Этот факт имеет большое практическое значение, так как он дает возможность сохранять пластический полимер в течение долгого времени. Полимеры хлоропрена весьма стойки к воздействию озона. В одном из сравнительных опытов под воздействием воздуха, содержащего озон, природный каучук был разрушен в 3 мин., полимер хлоропрена оставался неизменным при экспозиции в течение 3 ч. Хлоропреновый каучук более стоек, чем природный к воздействию растворителей и многих химикалий. Так, напр., хлоропреновый каучук, в отличие от природного, не затравливается соляной и фтористоводородной кислотами, хлористой серой и многими другими реагентами. Высокое содержание хлора в хлоропреновом каучуке также делает его весьма стойким в отношении огня. Измерение диффузии водорода и гелия через хлоропреновые мембраны показало, что здесь проницаемость составляет только 40% проницаемости аналогичной мембраны из природного каучука. Хлоропреновый каучук сильнее противостоит прониканию водой.

Хлоропрен легко эмульсифицируется при взбалтывании или растирании с водой в присутствии эмульсификаторов, напр., олеата натрия, образуя млечный сок, аналогичный латексу природных каучуконосцев. При испарении воды из слоя этого искусственного латекса, остается тонкая, крепкая, эластичная пленка, напоминающая по свойствам описанный выше μ -полимер. Размеры частиц искусственного латекса весьма малы и замечательно однородны. Искусственный латекс весьма легко проникает пористые материалы — кожу и дерево, а также легко окрашивается. Все это сулит хлоропрену значительное применение также и для разнообразных поделок по линии обычного применения пластических масс. Таким образом, полимеры ацетилена и их хлоропроизводные (в частности, описанный выше хлоропрен) открывают значительные перспективы и перед промышленностью синтетического каучука и перед промышленностью пластических масс. Несомненно, что проблема их исследования и практического освоения должна занять видное место также и в СССР.

Резюмируя приведенные выше данные по различным методам получения синтетического каучука, мы должны констатировать, что все эти способы так или иначе отравляются от угля и нефти и находятся в рамках промышленности искусственного жидкого топлива в широком смысле этого слова. Не составляет исключения и спирт, применение которого как топлива для моторов в тройных спирто-бензино-бензольных смесях развивается и у нас и во всех странах мира, в виду высоких антидетонационных свойств этой смеси. Что касается ацетилена, то превращение его в искусственное жидкое топливо несомненно станет делом ближайшего будущего. Порукой тому являются громадные его ресурсы при осуществлении сжигания в электрических печах метана (природных газов и газов коксования) и развития производства карбида кальция в районах больших гидроэлектрических установок и дешевого электрического тока. Одновременно дешевый ток откроет широкие возможности и для

промышленности синтетического каучука и искусственных пластических масс, а также промышленности растворителей. Эти три вида синтетической органической технологии по сырью и методом переработки теснейшим образом связаны с промышленностью синтетического бензина и смазочных масел; лишь блокированием их, граничащим с органическим слиянием, можно достигнуть вполне удовлетворительных экономических показателей как для промышленности синтетического каучука, пластических масс, растворителей, так и для промышленности искусственного жидкого топлива. Нельзя в самом деле, напр., осуществлять газообразный крркинг нефти, ориентируясь только на получение одного дивинила, тогда как при одновременном преследовании целей получения дивинила, высококачественного бензина и отдельных ценных ароматических углеводородов, а также стирола и других резиногенов, экономика может стать совершенно иной, и возможно, что в этом случае, несмотря на более высокие затраты, этот вид крркинга сможет конкурировать и с парофазным и жидкофазным крркингом.

Равным образом не целесообразно извлекать из газов газофазного крркинга (составляющих примерно половину, по весу, всей продукции крркинга) только один дивинил, используя остальные углеводороды лишь как топливо. Высокое содержание в этом газе олефиновых углеводородов: этилена, пропилена, бутылена и др., необходимо требует создания на их основе производства спиртов, гликолей, хлоропроизводных и других химикалий, либо (за исчерпанием емкости рынка на эти продукты) превращения олефинов в бензин и синтетические смазочные масла, что легко достижимо при соответственных термических или каталитических воздействиях. Само собой разумеется, что сырьем для газофазного крркинга могут служить не только дистиллаты природной нефти, но и первичных каменноугольных смол, что позволяет строить заводы синтетического каучука и в таких районах (как, напр., Сибирь), которые далеко отстоят от нефтяных месторождений.

В заключение интересно подсчитать энергетические затраты на синтетический каучук при получении его через ацетилен. Из приведенной выше формулы хлоропренового каучука видно, что 40% веса этого каучука падают на хлор (получаемый присоединением такого дешевого продукта, каким является соляная кислота) и 60% на ацетилен. Для получения 1 куб. м ацетилена (по весу примерно 1 кг) требуется затрата 11 квч энергии при получении ацетилена как через карбид кальция, так и сжиганием метана коксовых печей в электрической печи Schönhegg'a. Следовательно, на тонну каучука (считая на ацетилен) нужны электроэнергетические затраты порядка 6600 квч. Стоимость ее при достигнутом уже сейчас уровне цен на электроэнергию (напр. на Днепрострое) относительно невелика и составляет всего 66—70 руб.

В дальнейшем в мощных теплоэлектроцентралях Западной Сибири и особенно с осуществлением проекта Большой Ангары стоимость энергии должна упасть в 2—3 раза, что не может не раскрыть чрезвычайно широких перспектив перед промышленностью синтетического каучука.

Научные новости

АСТРОНОМИЯ

Новейшие работы по внегалактическим туманностям. В прибывшем годичном отчете директоров обсерватории на Маунт-Уилсон (Mt. Wilson Observatory) за 1931 г. содержатся предварительные сведения об еще неопубликованных работах Маунт-Уилсоновских астрономов по внегалактическим туманностям, сделанных в 1931 г. Эти работы ведутся на величайших в мире инструментах: 60 и 100 дюймовых рефлекторах. Значение внегалактических туманностей полностью осознано в Маунт-Уилзоне, где внегалактическим туманностям в 1931 г. был посвящен целый ряд значительных работ, нашедших выражение также и в объеме места, уделенного туманностям в этом годичном отчете.

Из всех работ 1931 г. наиболее важна работа весьма крупного специалиста по внегалактическим туманностям Эдвина Габла (E. Hubble). Он исследовал пространственное распределение 20 000 внегалактических туманностей, заснятых на 900 пластинок при помощи 60 и 100 дюймовых рефлекторов. Эти снимки покрывают около $\frac{3}{4}$ всего неба к северу от склонения — 30° . Главные результаты таковы:

1) Подтверждается наличие поглощающей свет темной материи, окружающей экваториальную плоскость галактической звездной системы. Внегалактические туманности из-за нее ненаблюдаемы в низких галактических широтах, т. е. вблизи экватора Галактики. Ширина полосы поглощения от 10° до 40° .

2) В направлении на центр галактической системы (в созвездиях Стрельца — Змееносца) обнаруживается местное поле темной материи, достигающее $+40^\circ$ галактической широты. В направлении противоположном это сгущение чрезвычайно мало. (Нужно сказать, что эти последние выводы хорошо согласуются с идеями Оорта-Шапли о динамическом центре галактической системы).

3) В галактических широтах более высоких, чем 40° , туманности в общем распределены на небесной сфере равномерно. Однако, наблюдаются иногда местные скопления туманностей — облака туманностей. Отдельные облака туманностей обычно разделены широкими интервалами. В среднем наблюдается 1 скопление на 30 квадратных градусов неба. Среднее число туманностей на один квадратный градус небесной сферы, получающееся на снимках с одночасовой экспозиции равно 237 для 100 дюймового рефлектора и 109 для 60 дюймового соответственно.

4) В областях неба, свободных от затемняющей галактической материи, наблюдается увеличение числа туманностей с увеличением экспозиции. При этом увеличение это примерно такое, какого нужно было бы ожидать, если бы туманности

были равномерно распределены в пространстве, считая от нас вглубь Вселенной.¹

5) Предельная величина туманностей при одночасовой экспозиции оказалась около $20^m.0$. Это показывает мощь 100 дюймового рефлектора, если вспомнить, что туманности двадцатой величины лежат по Габлу в среднем на расстоянии 100 миллионов парсеков, т. е. более 300 миллионов световых лет.

6) Пространственное распределение туманностей показывает, что одна туманность приходится на объем в 6.10^{16} парсеков³, т. е. примерно на 2.10^{72} см³. Отсюда, приняв (что, вероятно, несколько преуменьшено) массу средней туманности равной 10^{42} г, Габл получает для средней плотности материи в окружающей нас области Большой Вселенной следующую цифру трудно представляемого порядка: 5.10^{-31} г/см³.

Кроме этой работы Габла, подтверждающей общие результаты предварительного обзора Большой Вселенной относительно равномерного распределения туманностей и подкрепляющей вышеупомянутые идеи Оорта-Шапли, укажем на другие работы из числа более важных по значению выдвигаемых проблем. Известный исследователь Штрёмберг (Strömberg) определил постоянную абберации по галактическим звездам, с одной стороны, и по внегалактическим туманностям, с другой. Как известно постоянная абберация позволяет определить скорость света.² Оказалось, что последняя, в пределах ошибок наблюдения, одинакова для близких к нам галактических звезд и для внегалактических туманностей, наиболее далекие из которых в этом исследовании располагались на расстоянии 70 миллионов световых лет.

Астроном Пез (Pease), который в 1916—1918 гг. определил спектроскопически вращательное движение ядер двух внегалактических туманностей, что позволяло Габлу и Джинзу (Jeans) найти массу туманностей, возобновляет изучение вращений этих объектов. В такой же начальной фазе находятся весьма интересные работы Смита (Smith), которые показали, повидимому, применимость электрофотометра для изучения фотометрии туманностей вплоть до 17-ой величины. Не останавливаясь на работе Габла и Гумасона (Humason), посвященной изучению связи между

¹ Число объектов $(m+1)$ -ой видимой звездной величины — при допущениях а) одинаковой истинной яркости и б) равномерного распределения — превосходит число объектов предыдущей m -ой величины в 3.981 раза, как легко показать, исходя из основного закона астрофотометрии.

² Скорость света обратно пропорциональна постоянной абберации; при этом коэффициент пропорциональности равен линейной скорости земли при ее движении вокруг солнца, деленной на синус 1 секунды.

скоростями и расстояниями туманностей, так как эта работа уже опубликована, упомянем в заключение о работах Ван-Маанена (Van Maanen) по изучению собственных движений 7 туманностей. Этот исследователь, как будто, обнаруживает удаление этих объектов от полюсов Галактики. Он находит также для туманности Messier 101 движение в спиральных ветвях последней, в общем согласующееся с более старыми работами Ван-Маанена по другим туманностям. Однако, и эти его работы, повидимому, дают слишком большие скорости для известных паралаксов туманностей.

Не рассматривая другие менее значительные исследования, очерченные в этом отчете, закончим на этом резюме этих весьма интересных результатов пока неопубликованных работ 1931 г. по внегалактическим объектам, как это рисуется по предварительным сообщениям директора обсерватории Маунт Уилзон.

М. Эйенсон.

ФИЗИКА

Новый способ получения весьма быстрых ионных пучков. Своими успехами в области строения материи современная физика в значительной степени обязана ряду опытов по искусственному расщеплению атомных ядер. Для осуществления этих опытов необходимо иметь достаточно мощный пучок весьма быстрых положительных ионов. Первые шаги в этом направлении (блестящие эксперименты Ретсверфорда и Чадвика) были произведены с α частицами; последние годы в ряде лабораторий делались попытки получения искусственного потока положительно заряженных частиц, которым сообщалось значительное ускорение в электрическом поле очень большого напряжения. Об опытах сотрудников берлинского Физического института Браш и Ланге, которым удалось получить напряжение порядка миллиона вольт и выше, мы уже писали на страницах „Природы“ (см. „Природа“, 1931, стр. 1223). Не подлежит сомнению, что дальнейшее развитие этого метода может дать в руки экспериментатора весьма большие возможности; следует заметить, однако, что непосредственное применение весьма высоких напряжений к разрядной трубке ограничивается известными пределами: экспериментальные трудности возрастают с увеличением вольтажа настолько быстро, что область порядка 10 миллионов вольт практически выходит за пределы экспериментальных возможностей большинства физических лабораторий.

В силу этих соображений, американские физики Слоан и Лоуренс (D. H. Sloan and E. O. Lawrence, Phys. Rev., 1931, т. 38, стр. 221), решили пойти по совсем другому пути: вместо того, чтобы с самого начала давать частицам сильный ускоряющий толчок, они, при помощи небольшого напряжения, дают им небольшое ускорение, которое затем постепенно увеличивают, подхватывая частички на их пути электрическим полем и давая им все новые и новые толчки. Этот метод указанные авторы применяют как к электронам, так и к положительным ионам; в реферлируемой статье дается описание установки

для получения пучка весьма быстрых тяжелых ионов (ртути).

Источником ионов, в данном случае ртутных, является горячий катод ртутной дуги, горячей при давлении 10^{-3} мм; подхватываясь первоначальным электрическим полем в 10 000 вольт, эти ионы попадают в собственно ускоряющую систему, состоящую из целого ряда медных трубок, диаметром 5 мм, расположенных на одной оси одна на другой таким образом, что ионы, выходящие из первоначального поля, могут при подходящих условиях пройти через всю систему. К этим трубкам приложено переменное напряжение от колебательного контура, при чем две соседние трубки заряжаются противоположными знаками. В силу этого, в промежутках между трубками создается переменное электрическое поле; в двух соседних промежутках оно в каждый момент направлено в противоположные стороны. Пусть какой-нибудь ион прошел первую трубку и попал в промежуток между первой и второй трубкой; электрическое поле, соответственным образом направленное, его подхватывает и направляет во вторую трубку. Если время, в течение которого ион пролетает вторую трубку, как раз равно половине периода колебательного поля, этот ион попадает в промежуток между второй и третьей трубкой как раз в тот момент, когда направление поля там изменится на обратное, так что он получит еще добавочное ускорение, которое его направит в третью трубку, и т. д. Так как скорость все время возрастает, последовательные трубки должны быть все длиннее и длиннее; при подходящей длине трубок можно при любой частоте переменного поля подобрать такое напряжение, что ион пройдет через всю систему ускоряющих трубок синхронно с переменным полем, при чем в каждом промежутке он будет получать добавочную кинетическую энергию, соответствующую приложенной разности потенциалов.

Успех опыта в значительной степени зависит от фокусировки ионного пучка и от того, насколько удовлетворительна синхронизация пучка и переменного поля; сверх ожидания оказалось, что фокусировка не представляет никаких затруднений и происходит вполне автоматически, вследствие искривления электрического поля в промежутках между трубками.

Пользуясь системой 30 трубок, к которым было приложено напряжение 42 000 вольт, авторам удалось получить довольно мощный пучок ионов ртути силою около 10^{-7} ампера, обладающих кинетической энергией порядка миллиона вольт — электронов ($42\,000 \times 30 = 1\,260\,000$ в). Общая длина трубок в этом случае была около 114 см; более легкие ионы движутся быстрее, соответственно чему общая длина должна быть больше. Это увеличение, однако, не настолько велико (скорости ионов, при данной энергии, обратно пропорциональны корням квадратным из массы), чтобы сильно затруднить получение ионных пучков более легких элементов.

Авторы указывают, что они поставили себе две задачи: во-первых, выработать такой метод получения ионных пучков, который легко мог бы быть осуществлен в самой скромной лаборатории, и, во-вторых, „перегнать“ методы прямого приложения высокого напряжения, добившись пучков энергией порядка десяти миллионов вольт-

электронов. Повидимому, первая задача ими решена вполне удовлетворительно; что касается второй, то они указывают, что по предварительным опытам скорость ионного пучка, полученного подобным образом, определяется исключительно длиной ускоряющей системы и числом колебательных контуров, дающих переменное поле. Они предполагают, что им в ближайшем будущем удастся получить без особых затруднений пучки ионов ртути, обладающих скоростью, эквивалентной 10 милл. вольт., пользуясь системой трубок длиной около 12 м.

М. Савостьянова.

ХИМИЯ

Галлий. Хотя наличие галлия установлено в весьма большом числе минералов, в частности он всегда и обязательно присутствует в цинковых обманках, — однако, извлечение его даже из „богатых“ (0.01%) разновидностей последних чрезвычайно затруднительно, и потому металл этот до последнего времени был очень мало доступен по своей высокой стоимости: около 65 зол. рублей за грамм.

В новогоднем номере *Chemiker Zeitung* исследовательская ячейка леопольдсгалльского химического завода (Стассфурт), того самого, которому 2 года назад удалось достичь таких исключительных результатов в получении реинья, — сообщает, что аналогичных успехов им удалось достигнуть и в отношении галлия, так что уже теперь завод имеет возможность выпускать галлий в значительных количествах по цене в 20 раз нижешей против вышеприведенной.

Это достижение открывает перед галлием чрезвычайно широкие горизонты. Почти все они диктуются необычайной — исключительной во всей системе элементов — широтой диапазона жидкого состояния металлического галлия: именно при t -ре плавления его в 30°C (29.75), t -ра кипения его около 2300° , так что хотя „жидкости“ этого металла чуть-чуть и не хватает, чтобы ему стать жидким уже при обычной температуре, зато „жидкость“ эта в области средних и высоких температур совершенно уходит за пределы возможного для ртути (t кип. $+357^{\circ}$). Эта замена ртути, в качестве второго жидкого металла, и характеризует все применения галлия.

Прежде всего, понятно, галлий оказался исключительным термометрическим телом для обычных палочных термометров, которые теперь с металлическим галлием в кварцевой трубке уже строятся для температур до 1500° (против максимуму 750° для ртутных — это возможно при давлении внутри ртутного термометра около 100 (!) атмосфер).

Галлиевые дуговые лампы в сравнении с такими же ртутными имеют значительное преимущество за счет опять-таки более широкого спектрального интервала линий галлия от ультрафиолетовой области и вплоть до крайнего красного участка спектра.

Безопасность металлического галлия, который представляет по химическим свойствам своим нечто среднее между алюминием и цинком с наибольшим приближением к последнему (закон диагоналей периодической таблицы!), настоятельно рекомендует его для замены ртути в зубных амаль-

гамах, поскольку известны случаи отравляющего действия последних на организм.

И, наконец, в области оптических инструментов применение галлиевых „амальгам“ обещает дать исключительные результаты при наводке оптических зеркал.

Замечательно, что галлий оказался конкурентом ртути еще в одном отношении, уже не связанном с „жидкостью“ обоих металлов; это область терапии, где галлий оказался специфическим антилоэтиком и при том не только в качестве излечивающего средства, но и — главным образом галлиевые соли винной кислоты — в качестве предупреждающего заражения. Иммунитет этот у крыс имеет срок до 17—18 дней, после чего галлий успевает уже весь выделиться из организма без обычных последствий ртутной терапии. Как известно, эти антилоэтические свойства составляют специфические особенности лишь весьма немногих определенных элементов, в ряду которых отныне занял вместе со ртутью и мышьяком — почетное место и галлий: V (51), Ga (70), As (75), Sb (121), Te (127), Pt (194), Au (197), Hg (200), Bi (208).

Н. Б. Селов.

✓ **Виргиний и алабамий. Магнитооптический метод химического анализа.** Сопровождавшийся пять лет (1927) тому назад столь большими вопросительными знаками наименования реинья и маэурия с тех пор победоносно „завоевали мир“. Возможно, что подобное же ожидает и оба американские наименования, которые поставлены в заголовке и которыми предлагается назвать открытые якобы элементы 87 (экацезий = виргиний = Vi) и 85 (экалюд = алабамий = Am или Ab). Во всяком случае последние сообщения о новых элементах печатаются уже на страницах солидного американского *Journ. of Amer. Chem. Soc.* (1931, № 10; 1932, № 1 и 2). Виргиний, найденный первоначально в обильных старших щелочными представителями I группы минералах: лепидолите (Li, Rb, Cs) и полуксе (Cs), тем же магнитооптическим методом был затем открыт и в обогащенных порциях морской воды, стассфуртского каннита, кальбаумовского хлористого цезия, в монадитовых песках и, наконец, в урановом минерале — самарските. Максимальное содержание показали каннит и бразильские самарскиты: до 10^{-8} при чувствительности нового метода в 10^{-11} . Это результаты автора магнитооптического метода Ф. Эллисона и его сотрудников (из Высших технических школ в Виргинии и Алабаме — двух южных штатах Сев. Америки). Независимо ведущий поиски элемента 87 Пэдиш (Корнельский университет) получил уже рентгеновские спектры этого элемента, свидетельствующие о подходе к концентрации 10^{-5} . Этого достичь ему удалось по линии фракционирования квасцов, получаемых им при обработке самарскита в результате отделения I-й аналитической группы. Как известно, растворимость квасцов убывает чрезвычайно быстро в восходящем ряду K—Rb—Cs, составляя соответственно 4.80%, 1.25 и 0.35 (!), что и позволяет ожидать совсем ничтожных цифр растворимости у квасцов экацезия-виргиния. Этим способом и шел Пэдиш. Чрезвычайно „четкий“ метод Эллисона позволял установить, что при среднем атомном весе нового элемента 221 он обла-

дает шестью изотопами, сильно разнящимися между собою в величине атомных весов. Это обстоятельство, в связи с нахождением его в богатом ураном самарските, заставляет считать его одним из важных членов в лестнице радиоактивного распада, хотя сомнительно, чтобы сам элемент 87 оказался радиоактивен, ибо по большой чувствительности соответствующих методов — он был бы открыт уже давно.

Элемент 85 — алабамий (по английски — alabamine аналогично названиям прочих галоидов: fluorine, chlorine, bromine, iodine) как галоид и член VII-й группы более богат химическими свойствами и потому, несмотря на позднейшую историю, его уже удалось, пользуясь этими свойствами (игра на степенях окисления этого элемента — переход от HAb через HAbO , HAbO_2 , HAbO_3 к наиболее стойкой HAbO_4 — сравн. аналогичное поведение иода), также довести до концентрации 2.5×10^{-6} . Главным источником алабамия попрежнему являются бразильские монациты. Атомный вес его, повидимому, таков же приблизительно, как у виргиния: 221.

Несколько слов о сущности этого магнитооптического метода анализа. Всякая прозрачная изотропная жидкость, помещенная в магнитное поле, получает способность вращения плоскости поляризации, при условии, что свет проходит жидкость в направлении магнитной силы. Покуда магнитное поле постоянно, и угол поляризации остается один и тот же, но как только изменяется поле, то меняется и плоскость поляризации (эффект Фарадея); однако, это вторичное явление наступает не мгновенно, а с некоторым запазданием (lag-lag) от 10^{-9} до $4-5 \times 10^{-8}$ секунды. Как ни ничтожно малы эти отрезки времени, но их удается промерить с большою — до 0.1% точностью, и вот эти то запаздывания — лаги — по величине своей оказались исключительно специфическими цифрами для каждого химического элемента, правильнее для каждого иона. На схеме

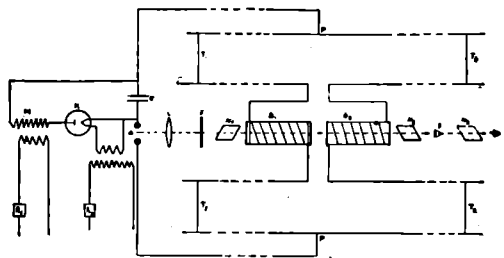


Схема магнитооптической установки Эллисона.

изображена установка эллисоновского прибора. Вся левая часть чертежа представляет собою кевотрон, реостаты к нему и конденсатор, предназначенные для получения искры в промежутке А и одновременной посылки тока через провода Р в аппарат. Это две коаксиальные стеклянные колонки V_1 и V_2 , наполненные: V_1 сероуглеродом либо другою стандартною жидкостью, V_2 в первый раз той же жидкостью, а затем раствором исследуемого иона; вокруг колонок V_1 и V_2 по равному числу витков соленоида, но поле, создаваемое ими в каждой колонке, противоположно направлено;

N_1 и N_2 соответственно поляризующий и анализирующий николи; Е — глаз наблюдателя, иногда заменяемый фотозащитным с гальванометром. Если обе колонки V_1 и V_2 наполнены одною и тою же жидкостью, и если бы свет в колонках и воздухе и ток в проводе распространялись мгновенно, то при перпендикулярных николях, очевидно, в силу противоположности условий в V_1 и V_2 , в Е всегда была бы темнота. Но так как свет имеет конечную скорость распространения, то, при одинаковости жидкостей в обеих колонках (сероуглерод), для наступления темноты, очевидно, нужно, чтобы длина пути тока по T_2 в соленоиде V_2 была больше длины пути по T_1 в V_1 ровно на расстояние между центрами двух колонок. Теперь наполним вторую колонку V_2 испытуемой жидкостью. Так как обращение плоскости поляризации теперь наступит уже позже или раньше (lag!), то для получения в Е темноты (строго достиг этого нельзя, наблюдается лишь достаточно резкий минимум освещения) требуется (lag!) изменить либо длину светового пути (light path), меняя положение колонок V_2 (и николя N_2 — пунктир на рисунке), либо соответственно удлиняя при помощи скользящих роликов (trolley) T_2 длину подводящего ток провода (wire path). Нетрудно видеть, что при скорости света (я электрического тока) $c = 3 \times 10^{10}$ см, на проволоочной шкале отрезок 30 см как раз и изобразит lag в 10^{-9} секунды, а каждые 10^{-11} секунды изобразятся все еще тремя миллиметрами. Вот этим то методом Эллисон и замерил лаги для значительного количества соединений, при чем оказалось, что 1) каждый катион имеет с данным анионом свой резко выраженный минимум затемнения; 2) этот минимум независим от минимумов других присутствующих соединений и сохраняется вплоть до концентрации иона 10^{-11} ; 3) по элементам положение минимумов на шкале представляет возрастающую функцию от эквивалентного веса, т. е. атомного веса, поделенного на валентность¹, 4) каждый изотоп характеризуется своим особым минимумом. Нетрудно видеть, что если первые два свойства составляют основания для детально разрабатываемого сейчас магнитооптического метода химического анализа, то третье свойство особо отмечает элемент 87, как обладающий наивысшим эквивалентным (здесь равным атомному) весом, в качестве наилучшего объекта для магнитооптического анализа. Наоборот, элемент 85, являющийся при валентности 1 (HAb) таким же хорошим объектом, как и 87, при высшей валентности (окисление в направлении HAbO_4) внезапно исчезает, как то отмечалось в первой заметке об элементе 85 в „Природе“ (1931 № 10); более же детальный анализ показывает, что одновременно возникают минимумы, отвечающие HAbO_3 , HAbO_4 и промежуточным.

Четвертое свойство покаывает, что новый метод есть в то же время еще один метод подсчета числа изотопов. Действительно, опубликованные Эллисоном таблицы показывают за немногими исключениями удивительное сходство результатов с астоновскими и притом не только в таких классических плеядах, как олово с его 11 изото-

¹ Т. е. при двух — трех разных валентностях мы имеем и соответственно 2—3 минимума в различных участках шкалы (ср. сказан. ниже о Ab).

пами, но и в открытых Астоном значительно позднее изотопах талла и др. Замечательно, что Эллисон сразу же обнаружил раздвоение катнонного минимума у разбавленных сильных кислот (HNO_3 , HCl , H_2SO_4), которого он не обнаружил у простой воды, и самый факт оказался объяснить не в состоянии. Нетрудно видеть, что это как раз оказываются два изотопа водорода, из которых в чистой воде при концентрации иона H^+ вообще 10^{-7} и концентрации $(\text{H}^2)^+$ еще в 4500 раз меньшей, — второй как раз попадает за предел видимости (10^{-11}) нового метода; в разбавленных же растворах сильных кислот они всегда уже должны проявляться вместе.

Н. Белов.

МИНЕРАЛОГИЯ

Современное состояние Нишапурских бирюзовых копей. В персидской провинция Хорасан есть одна точка, где пересекаются маршруты всех почти исследователей этой части Персии. Чем бы этот исследователь ни занимался, какие бы он цели ни преследовал — он считает для себя обязательным посетить город Нишапур, познакомиться с ювелирным рядом на крытом базаре города, с техникой обработки незатейливых дра-

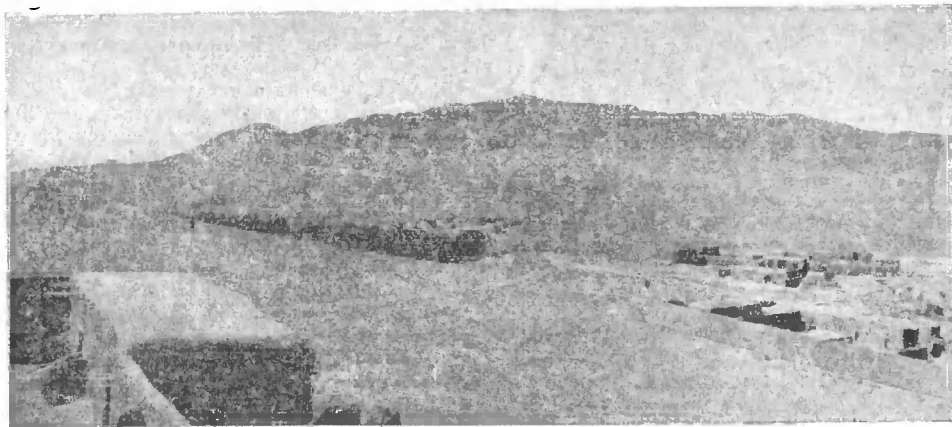
следов древних разработок. Но лучшей бирюзы, чем в Нишапуре, нигде еще не находили. О ней, как лучшей, писал еще Плиний, о ней говорит современная минералогия.

Нам удалось посетить это месторождение летом 1930 г. Месторождение расположено в 50 км на СЗ от города Нишапура и носит название Мааден („рудник“) по расположенному вблизи селению с тем же названием. Оно легко доступно автомобилю как со стороны Нишапура, так и со стороны Себзеваара. Ближайший населенный пункт — сел. Мааден, где живет большая часть рабочих и администрация. Отсюда до рудников $1\frac{1}{2}$ км ведет прекрасная тропа. Рудники расположены на южном склоне горы Али-мираза.

Склон сложен из фельзитового порфира и подчиненной брекчиевидной цехштейновой породы. В нижней части склона изверженные породы контактируют с плотной известняковой породой.

Как, изверженная порода, так и известняк пропитаны были обильными включениями пирита, который теперь сохранился в немногих местах внутри плотных кусков.

Целый ряд трещин превращает породу в мощную брекчиевидную зону, которой характе-



Нишапурские бирюзовые копи у сел. Мааден.

гоценных камней, которыми богата Персия, а затем посетить крупнейшие на Востоке разработки всемирно известных бирюзовых копей у сел. Мааден, известных под названием Нишапурских. Любимый камень Востока — бирюза с испокон веков служит украшением всевозможных изделий, предметов обихода и безделушек: женские украшения, оружие, седла, игрушки, обязательно украшены аморфными голубовато-зелеными окранными бирюзовыми зернами.

В диких суровых уголках лютой пустыни Дешт-и-Лут, в далеком Кирмане, в горах и пустынях Средней Азии искали неведомые нам проспекторы, память о которых нигде не сохранилась. И нет ни одного месторождения бирюзы, ни похожего на нее камня, которое не было бы затронуто искусственными выработками, копушками или ямами. В Кызылкумах нами открыты десятки

рывается весь почти южный склон горы Али-мираза.

В разрушенной брекчии породы окрашены в бурокрасный цвет водной окиси железа, редко лимонита. Водная окись железа обволакивает почти все обломки брекчии, придавая склону мрачную темную окраску.

Бирюза находится в железистой брекчиевидной цехштейновой породе по трещинам в виде системы небольших жил, примазок, в буром железяке, между кусками брекчии. Бирюза имеет яркоголубые, зеленовато-голубые тона. В довольно больших кусках совершенно чистая без пятнышек, без черных сеток. Месторождение находится на склоне большой Нишапурской цепи, сложенной наряду с осадочными породами разлчными изверженными породами альпийского возраста. Горнообразовательная деятельность не затихла еще до

сих пор и выражается в частых землетрясениях и в термальных источниках, приуроченных к большому равломам.

Детальное петрографическое исследование окружающих пород, произведенное еще Богдановичем, показало, что породы Али-миразы лишены совсем обычного для этих пород акцессорного минерала апатита, содержащего фосфор. Эти данные легко объясняют нам происхождение месторождения. Термальная деятельность пошла по мощной брекчьевой зоне; получив фосфор, медь, алюминий из окружающих пород, содержащих апатит и меденосный пирит, термальные воды вынесли их в верхнюю зону и накопили в виде бирюзы, каолина и водной окиси железа.



Добыча бирюзы в руднике.

Добыча бирюзы в настоящее время сосредоточена главным образом в подземных выработках. Весь южный склон на протяжении 3 км изрыт глубокими ямами, карьерами и настоящими шахтами. Разрабатываются сейчас 5 рудников. Один из них мы посетили и изучили довольно внимательно. Передовой забой — на глубине около 100 м; с поверхности идет сначала огромный карьер, из которого вглубь идет целый ряд большей частью круто-падающих ходов. Сечение ходов обычно очень узкое, так как выбранное пространство закладывается пустой породой. Ходки часто разветвляются, раздуваются в камеры, в большие вала. Большая часть из них следует круто, винтообразно. Дно выработок ступенчато сложено из крупных камней, ничем не сцементированных и не укрепленных. От неосторожного шага они разрушаются, камни сыпятся вниз и в крутых местах грозят катастрофой. Часто с одного борта на другой в местах отвесных переброшено бревно, и нужна большая сноровка, чтобы, балансируя, пройти по нему над темнеющей пропастью. Иногда с уступа на уступ перекинуто бревно, и между бревном и стенкой наложены остроугольные камни — подземные „овринги“. И в том и в другом случае видно, что бревна лежат давно, и никто не ручается за их прочность. По ним будут ходить, пока под кем-нибудь они не сломаются, и несчастный станет жертвою жадности эксплуататоров копей.

Освещение в рудниках — „чираки“ — глиняные сосудики с маслом и с фитилем, свешиваю-

щимся с носика. Поэтому вентиляция ухудшается, и по мере углубления воздух в руднике становится все более и более спертым, и у передового забоя едкий дым мешает видеть сколько-нибудь отчетливо вокруг.

Жилки бирюзы идут большей частью вертикально, и по этим жилкам и следуют передовые забои. Качество бирюзы в жилке далеко непостоянно, и местные десятники знают целый ряд признаков, по которым определяют, где должна быть хорошая бирюза, и по которым задают направления забоя. Передовой забой передвигается с помощью взрывных работ. В качестве взрывчатого материала употребляют исключительно черный порох. При палении низких мер предосторожностей не предпринимают. Порода постепенно передается с уступа на уступ и одновременно сортируется. На сортировке поставлены дети от 8 лет. В мрачных выработках, в дымном чаду, видели мы бледные измученные детские лица. Отобранная бирюза складывается в кожаные мешочки, и специальный доверенный арендатора относит их наверх. Все рабочие при выходе на поверхность обыскиваются.

Инженерный персонал представлен рабочим, работавшим когда-то на угольных разработках у Тегерана. В его руках все техническое руководство.

Рудники сдаются в аренду Нишапурскому губернатору. В настоящее время работает 5 рудников. Рабочих, в том числе детей, свыше 200 чел.; заработная плата работника в неделю — 20 крап, детей — значительно меньше. 5 селений, ближайших к руднику, снабжают рудники рабочей силой.

Помимо рудников бирюза добывается из аллювиальных и элювиальных россыпей. Здесь работают самостоятельные старатели, и качество бирюзы значительно слабее.

Бирюза продается сейчас главным образом в Индию. До революции в больших количествах она шла в Россию.

Сравнивая наши впечатления от осмотра рудника с описаниями К. И. Богдановича,¹ посетившего рудник в 1887 году, видишь, что никакого улучшения, никакого изменения способа эксплуатации нет. Гигантский рост техники проходит мимо Нишапурских копей.

А. Соседко.

ФИЗИОЛОГИЯ

Третий гормон передней доли гипофиза. Как теперь выяснено, передняя доля является наиболее важным отделом гипофиза и очагом образования по меньшей мере трех различных гормонов, имеющих огромное физиологическое значение. Один из них, а именно, „гормон роста“ известен еще со времени работ Эванса и Лонга (Evans and Long, 1921), показавших, что в экстрактах из передней доли содержится вещество, стимулирующее рост.

Второй гормон передней доли был открыт и изучен благодаря классическим исследованиям

¹ К. И. Богданович. — Поездка на бирюзовые копи Мааден возле Нишапура в Персии. Горн. ж., 1888, т. IV, стр. 330—355.

Ашгейма и в особенности Б. Цондека (Aschheim und Zondek). Он получил название „полового гормона гипофиза“ („пролан“), и сведения о нем уже неоднократно появлялись на страницах „Природы“ (см. № 12, 1928; № 12, 1929; № 10, 1931; № 11, 1931).

Что касается третьего гормона, то в декабре 1931 года в немецкой медицинской печати (см. „Klin. Woch.“ № 52, 1931) были опубликованы результаты обширных исследований Ансельмино и Гофмана (Anselmino und Hoffmann), которые показали, что помимо „гормона роста“ и „пролана“ передняя доля продуцирует еще особый „гормон жирового обмена“. История вопроса вкратце такова.

Еще в 1901 г. известный Фрелих (Fröhlich) показал на клиническом материале, что внутренняя секреция гипофиза играет большую роль в обмене жиров в организме и в частности указал на значение гипофиза в патогенезе заболевания, известного под названием *adiposo-genitalis* (оно характеризуется нарастающим ожирением, сильной задержкой роста и недоразвитием половой системы). Позднее участие гипофиза в жировом обмене подтвердилось опытами Кушинга (Cushing) и Ашнера (Aschner) с экстирпацией гипофиза и работами Бернштейна и Фальта (Bernstein u. Falta, 1912). Указанные авторы описали понижение основного обмена под влиянием инъекций гипофизарных экстрактов. Наконец, опыты с частичной экстирпацией окончательно показали, что передняя доля ответственна за жировой обмен, хотя немалую роль здесь играют, возможно, и центры 3-го желудочка, находящегося в близком соседстве с гипофизом.

Число исследований, подтверждающих роль гипофиза в обмене жиров, росло с каждым годом (Plaut, 1922; Kestner, 1923; Liebesny, 1924; Bernard, 1930; Zondek u. Köhler, 1930 и др.).

Ансельмино и Гофману удалось получить из передней доли бычьего гипофиза активный экстракт, инъекции которого резко повышают содержание в крови ацетоновых тел (под этим названием объединяют ацетон, ацетоуксусную кислоту и β -окси-масляную кислоту, которые ведут свое происхождение из жировых веществ). Основываясь на этом свойстве полученного ими экстракта, Ансельмино и Гофман разработали метод стандартизации „гормона жирового обмена“. Активность его исчисляется в „красивых единицах“ (RE от слов *Ratte* и *Einheit*), а за I RE принимается наименьшее количество гормона, которое повышает содержание ацетоновых тел в крови молодых самцов-крыс весом около 150 гр через 2 часа после инъекции на 10 мгр процентов (кровь берется из *a. carotis*). По физико-химическим свойствам новый гормон сходен с „проланом“, но не идентичен с ним. Гормон растворим в воде, нерастворим в эфире, хлороформе и концентрированном спирту. В 50% алкоголе растворяется. Молекулярный вес его, по предварительным данным, сравнительно невелик. От нагревания до 60° гормон разрушается через 15 минут. Быстро разрушают его также крепкие щелочи и особенно кислоты. Гормон чувствителен к ультрафиолетовым лучам (кварцевая лампа).

Путем остроумных соображений и манипуляций Ансельмино и Гофману удалось выделить „гормон жирового обмена“ от „пролана“. Авторы

считают, что их гормон есть „классический гормон“ в смысле П. Тренделенбурга, и он не идентичен с „гормоном роста“ Эванса.

Ю. Миленушкин.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Донный лед в проблеме Большой Волги. Несмотря на то, что явление донного льда широко распространено в СССР, играл крупную отрицательную роль во многих областях народного хозяйства (в деле водоснабжения, транспорта, утилизации водной энергии и пр.), оно не пользуется должным вниманием и даже мало известно в кругах планирующих, проектирующих и ведающих сооружением и эксплуатацией различных гидроустановок, не говоря уже о хозяйственниках и практиках. Между тем недооценка многообразной роли донного льда обходится государству ежегодно во много миллионов рублей, а в будущем значимость ледовых осложнений еще более возрастет вместе с гигантским размахом строительства.

Для иллюстрации можно отметить ряд объектов, испытывающих в большей или меньшей степени затруднения от донного льда и перебои в работе. Возьмем городские и промышленные водопроводы по Ленинграду и Северо-западной области, главным образом обслуживающие пилебумажную и кожевенную промышленность. Известны случаи осложнений также и в других областях и городах (Балахнинский комбинат, водопроводы Тифлисский, Астраханский и в особенности сибирские). По линии гидроэлектрических станций осложнения от донного льда и шуги испытывают почти все гидроустановки (Болховская в 1928 г., Земо-Авчальская, Ленинанаканская, Ташкентская, Риддерская, Саратовская, Архангельская и др.). Кроме того, можно отметить затруднения в деле водоснабжения железнодорожных станций и в водном транспорте.

Практика эксплуатации электрических станций, показавшая отрицательные проявления льда, диктует безусловную необходимость выяснения возможной роли зимнего режима реки и, в частности, явления донного льда в проблеме Большой Волги, предусматривающей проект сооружения гигантской мощности ВолгрЭС для использования энергии р. Волги. Автору пришлось дать заключение применительно к одному из вариантов проекта, по которому уровень воды в р. Волге предполагается поднять на 20 м путем сооружения плотины у Бахиловского створа, а сток реки осуществлять через пойму р. Усы и силовой канал у Переволок. Приведу краткое извлечение из упомянутого заключения.

Образование льда или переход жидкой воды в твердое состояние есть процесс, связанный с убылью внутренней энергии системы, так как при одинаковой температуре весовая единица жидкого вещества обладает большей внутренней энергией, чем равное ей количество твердого вещества, на величину, равную скрытой теплоте плавления. Для воды это составляет 80 ккалорий. В виду тесной и закономерной зависимости процесса льдообразования от характера теплового баланса водоема, необходимо учитывать моменты, могущие так или иначе влиять на расход тепла

водоёма. Этот расход в первую очередь зависит, конечно, от метеорологических факторов (температуры воздуха, ветра, состояния неба и т. п.), а затем в значительной мере и от других факторов и прежде всего от состояния водной поверхности, от степени ее обнаженности или большего или меньшего покрытия ее льдом. В связи с этим тепловой режим даже при неменяющихся метеорологических условиях может подвергаться значительным колебаниям.

Факторы, обеспечивающие интенсивную теплопотерю как с поверхности реки (низкая температура воздуха, встречный ветер, обнаженная от льда поверхность реки, усиленное перемешивание всех слоев воды от поверхности до дна), так и из всех остальных слоев воды, способствуют массовому образованию зародышевого льда как внутри воды, так и на поверхности дна и подводных предметов. Они и покрываются корою рыхлого донного льда. Ими вызывается образование донного льда не только в порогах, но также и в других участках водоёма.

Те же факторы обеспечивают подготовленность реки к выделению льда. Этот момент предшествует процессу перехода жидкой воды в твердое состояние.

Из многолетней практики изучения донного льда в природе выяснилась важность означенного фактора (на ряду с упомянутыми уже выше), так как он обеспечивает выделение льда под водой и на дне. Он на Волаге проявляется в полной мере, в виду особенности осеннего ледоходного периода и его поразительной продолжительности. По данным Гидрологического института, продолжительность Эда колеблется в пределах от 7 до 67 суток, наиболее вероятная продолжительность от 13 до 37 суток и, наконец, медианное значение ее равно 25 суткам. Следовательно, около месяца длится переход от осеннего режима к зимнему, и таким образом обеспечивается подготовленность к процессу ледообразования во всё толще воды.

Переходим теперь к моменту, определяемому условиями, какие будут иметь место в деривационном канале. Длина его, включая аванкамеру, 2,5 км. Скорости течения в нем по проекту предусматриваются весьма большие, от 1,5 до 5,1 м/сек. В ледоходный период скорость будет примерно равна 2 м с небольшими уклонами в сторону увеличения и уменьшения. При этих скоростях образование ледяного покрова несомненно будет затруднено, и вместе с этим более продолжительное время поверхность воды будет обнаженной. Такое состояние реки при одновременном стечении других благоприятных обстоятельств (морозная погода, наличие ветра) неизбежно должно иметь своим последствием усиленную теплопотерю воды и массовое выделение в ней донного льда и шуги.

В данном случае весьма существенное значение имеет документальное свидетельство американского консультанта на Днепрострое инженера П. Файфера, который в письме главному инженеру Днепростроя сообщал: „На ниагарских станциях приходится бороться с исключительно большими количествами сала и донного льда, и когда таковы скопляются, приходится вытаскивать решетки и пропускать сало через колеса турбин. То же самое приходится претерпеть и на Квинстонской установке. В Кескуле же, где верхний бьеф замерзает, мы никогда не трогаем реше-

ток, и внимательный просмотр истории всех крупных установок, находящихся в холодной зоне в нашей стране, подтвердит, что все наши проекты совершенно правильны во всех отношениях“.

Из этого видно, что крупнейшие установки Америки с незамерзающими водотоками перед станцией испытывают сильнеешие осложнения от донного льда.

При наличии незамерзающего или долго незамерзающего силового канала в Волгострое возможны осложнения, подобные тем, какие наблюдаются на ниагарских и квинстонской силовых установках.

Опыт подсказывает, что если силовой канал вследствие больших скоростей будет оставаться обнаженным, то осложнения неизбежны, как неизбежно образование донного льда в порогах, в полынях и в любой горной реке.

Подводя итоги сказанному, приходится признать, что ледовые условия для отмеченного выше варианта волжской установки окажутся довольно тяжелыми. Отягчающими моментами являются главным образом: во-первых, устойчивость и значительная продолжительность (до двух месяцев в иные годы) ледоходного периода, создающего благоприятные предпосылки для установления состояния подготовленности реки к выделению шуги и донного льда, и, во-вторых, запроектованные большие скорости в силовом канале, которые затруднят покрытие водной поверхности льдом, являющимся лучшей и самой надежной защитой от шуговых затруднений.

В статье „Как строить Волжскую станцию“¹ проф. П. Кобозев возражает авторам Волгостроя, основываясь на целом ряде отрицательных моментов, какие содержатся, по его мнению, в проекте Большой Волги. В перечне неблагоприятных обстоятельств отсутствует указание на возможные ледовые затруднения на самой Волггэс. Возможность осложнения этого рода мы отметили уже выше. Любопытно теперь посмотреть, какова была бы роль донного льда в случае, если бы проект П. Кобозева получил одобрение.

Этот проект имеет в виду отказаться от „фиги секундного расхода в 7000 кубометров“ и ограничиться среднюю мощностью около 200 тыс. квт. В таком случае отпала бы необходимость сооружения плотины у Бахиловского створа. Волга останется Волгой, и только часть ее предполагается направить по Усовской пойме, при чем Переволоцкую перемычку предполагается пройти тоннелями. В виду того, что дно канала будет лежать на уровне дна Усы и Воли (что обуславливается отсутствием плотины на Самарской луке), напор на гидростанцию окажется вдвое ниже, чем в проекте Волгостроя. Принимая во внимание то, что свады тоннеля представляют идеальное прикрытие, не только предохраняющее от перехода воды в переохлажденное состояние с последующим выделением шуги и закупоркой донным льдом турбинных решеток станции, но даже способствующее некоторому согреванию воды, благодаря поступлению почвенного тепла, — проект тоннеля явился бы лучшей мерой для устранения всех тех затруднений донноледового порядка, о которых изложено выше.

В. Альтберг.

¹ Газета „Техника“, 1931 г. № 8.

Научная хроника

Всесоюзная фаунистическая конференция.

„Философы лишь различным образом объясняли мир, но дело заключается в том, чтобы изменить его“.

К. Маркс.

3—8 февраля 1932 г. по инициативе Академии Наук СССР в Ленинграде состоялась Первая все-союзная фаунистическая конференция. В конференции приняли участие 136 научно-исследовательских учреждений и институтов Союза, а также представители хозорганов и общественных организаций. Общее количество делегатов конференции выражается цифрой в 365 человек.

Конференция прошла под лозунгом поворота науки к социализму, непримиримой борьбы с враждебными марксизму — ленинизму течениями, за хозяйственное овладение и переделку фауны в интересах социалистической стройки.

Конференция дала наметку основной проблематики фаунистических работ на 1932 г., вытекающей из задач 2-й пятилетки и поставила вопрос о необходимости планового изучения фауны СССР, поручив Академии Наук постановку этого вопроса в Госплане СССР. При этом конференция высказалась за необходимость создания при Госплане СССР комиссии по составлению 5-летнего плана фаунистических исследований всего Союза из представителей Наркоматов, республиканских и всесоюзной Академии Наук, Комакадемии, ВАСХНИЛ и др. ведущих учреждений и организаций с поручением Зооинституту АН подготовки материалов для этой комиссии.

Определяя задачу фаунистической конференции и приветствуя собрание от Всесоюзной Академии Наук, академик Марр подчеркнул, что наука является мощным рычагом в осуществлении 2-й пятилетки. Поэтому все силы научных работников и в частности фаунистов должны быть брошены на службу социализму, на открытие новых производительных сил в области животного сырья, новых экспортных возможностей, на борьбу с паразитами и вредителями сельского и лесного хозяйства, на разрешение проблемы районирования и т. д.

„Сутью настоящей конференции — заявил также представитель ЛОКА тов. Презент — „является четкая постановка проблемы о задачах и о базе науки в период социализма. Объекты природы перестают быть созерцаемыми. Произошедшие в результате бедоносной социалистической революции классово-экономические сдвиги по новому ставят задачу фаунистики, и ее методов простого описания уже недостаточно. Советские фаунисты должны стать изобретателями, разработать конкретные проекты планового изменения цензов животных и их географического распределения. Мы должны овладеть фауной и не только поставить себе на службу, но и перестроить ее так, чтобы она повысила свою продуктивность. Конференция должна ответить на вопрос о том, как дальше нужно изучать

фауну, чтобы эта фауна максимально служила интересам социализма“.

Исходя из стоящих перед нею задач, конференция обсудила вопрос о задачах и о методах планирования фаунистических исследований в СССР, подвела итоги изучения фауны советского Союза к 1932 г., определила круг основных проблем для наиболее важных отраслей фаунистики (рыбного хозяйства, изучения пром. млекопитающих и птиц, исследования биологии паразитов и вредителей животных и человека, изучения вредных и полезных в с. х. животных и пр.), а также подвела некоторые итоги состоянию подготовки кадров фаунистических работников.

Общие установки, даваемые на пленумах, детализировались в секционной работе конференции. Всего работало 4 секции: икhtiо-гидробиологическая, паразитологическая, энтомологическая и секция промысловых и др. позвоночных.

В докладе А. С. Серебровского о задачах и методах планирования фаунистических исследований в СССР во всю ширину был поставлен вопрос о реконструкции старой фаунистики на базе марксо-ленинской методологии, так как без этого невозможно дальнейшее развертывание углубленного изучения фауны СССР, поднятие на должную высоту теоретического уровня самой фаунистики. Плановость, кооперация научных сил исследователей, вдохновенных энтузиазмом социалистической стройки, обеспечат мощный подъем научных достижений по хозяйственному овладению фауной. Конференция постановила приложить все усилия для создания новой фаунистики, задачей которой является не только описывать и изучать, но и переделывать фауну, управлять фауной в интересах социализма.

Лучшим доказательством недостаточного уровня развития старой фаунистики, ее неспособности выполнить требования социалистического заказа, является иллюстрация общей изученности фауны СССР к 1932 г., данная акад. Зерновым. Докладчик указал, что, говоря об изученности фауны, приходится иметь в виду, главным образом, номенклатурные сведения о животных. Тем не менее, видовой состав фауны некоторых районов почти совершенно неизвестен и представляется в виде сплошных белых пятен (Средне-Азиатские республики, Западная и Юго-восточная Сибирь, Д. Восток, частично ЦЧО и Закавказье). Исключения представляют только рыбы, видовой состав которых известен относительно более или менее полно по всему Союзу, но если учесть, что биология рыб, например Каспия, почти совершенно не изучена, то красные пятна „изученных“ бассейнов в значительной степени побелеют. Вывод, который сделал докладчик и конференция в своих постановлениях, может быть коротко сформулирован в следующих словах: достижения фаунистики на сегодняшний день кажутся карликовыми по сравнению с теми колоссальными задачами, которые предъявляются отдельным отраслям ее бурным ростом нашего социализма. Задача фаунистов состоит в том,

чтобы планоно развернуть работу по ликвидации этого позорного отставания фаунистики от задач советского хозяйства, строя планы всех конкретных отраслей ее, руководствуясь практикой и перспективным планом нашего народохозяйственного строительства.

Вся последующая работа конференции представляет собою намечение конкретных проблем, стоящих по линии отдельных отраслей фаунистики и путей их разрешения в связи с соцстроительством и прежде всего с народохозяйственной пятилеткой.

В докладе о 2-й пятилетке рыбного хозяйства СССР директор Тихоокеанского комитета г. Боловятинов подчеркнул, что современное рыбное хозяйство Сов. Союза представляет из себя мощную ветвь пищевой промышленности Наркомнаба. К концу 2-й пятилетки рыбное хозяйство должно дать стране 30—40 мил. центнеров рыбы, а это обязывает всех занимающихся биологией водной среды и ее промысловым населением к напряженной работе. Фаунисты должны изучить не только объекты современного рыболовства, но и целый ряд других объектов, в массовом количестве населяющих наши водоемы. Необходимо совершенно четко разработать способы учета рыбных запасов водоемов а также других промысловых животных и пути их использования, без ущерба для рыбного хозяйства. Изучить наличный ассортимент промысловых пород, населяющих наши водоемы, проработать способы расширения этого ассортимента, включая сюда и вопросы выведения новых пород, акклиматизации и пр., подойти вплотную к реконструкции наших водоемов и их животного населения, так как без решения этих задач, без обеспечения качественного и количественного роста промысловой фауны водоемов мы не справимся с создаваемым, представляемым рыбной промышленностью.

По вопросу о проблематике и планированию паразитологических работ конференции заслушала доклад профессора Павловского. Социалистический заказ паразитологии включает ряд грандиозных задач. К числу таких задач относится постановление Наркомздрава СССР о ликвидации малярии в населенных районах к концу 2-й пятилетки. Это обязывает: 1) форсировать составление сводки по распространению малярийных комаров СССР; 2) обеспечить заблаговременным обследованием на переносчиков малярии и на малярийность районов торфоразработок, хлопководческих и рисоводческих совхозов и колхозов, гидротехнических установок и других мест, в особенности востроок; 3) стандартизировать методы учета анофелес; 4) разработать проблему зоофилии малярийного комара в связи с возможностью переклечения его на скот как источник питания; 5) заняться определением границ очагового распространения малярии, пределов передвижения их к северу и ряд других вопросов.

Конференция отметила также необходимость сосредоточить большее внимание на изучении блох, вшей, клещей, мух и других переносчиков инфекционных заболеваний. Проблемы борьбы в „гнусом“, протозойными и глистными инвазиями, вопросы районирования паразитологических исследований и ряд других были детально разработаны конференцией и отражены ею в своих

постановлениях. План паразитологических работ на 1932 г. с учетом свыше 200 учреждений был обсужден и согласован на пленуме паразитологической секции конференции.

Вопрос о роли фаунистических исследований в осуществлении пятилетки охот и пуш-хозяйства был поставлен в докладе директора Центральной охот-пром. биостанции Наркомнаба РСФСР т. Ливанова. Явная отсталость промыслово-охот. хозяйства и несоответствие темпов его развития общим темпам строительства побудило СТО вынести 31 X 1931 г. специальное решение о форсировании реконструкции этого хозяйства. Основными рычагами этой реконструкции являются: планоность, строительство предприятий последовательно социалистического типа, производственное кооперирование и коллективизация промыслового хозяйства, перестройка технико-экономической базы его и всемерное развертывание научно-исследовательской работы на основе диалектического материализма. Первоочередными проблемами в области фаунистики по линии промыслово-охотничьего хозяйства являются: 1) разработка техники учета промысловой фауны на основе биологических данных; 2) изучение питания в условиях естественной среды, для установления кормности охот. угодий и установления плотности населения фауны на единицу площади; 3) расширение сырьевой базы за счет вовлечения не эксплуатируемых в данный момент видов; 4) установление промысловой плотности, зоогеографического распространения по видам и разработка карт; 5) разработка возможностей и техники акклиматизации и реакклиматизации животных; 6) вопросы промышленного разведения на ограниченных площадях новых видов промысловой фауны; 7) изучение паразитных и других заболеваний, а также эпизоотии промысловых животных. Осуществление этих задач требует решительной борьбы с классово-враждебными теориями в области пром. пуш. хозяйства. К таким теориям относится, с одной стороны, теория о деградации и бесперспективности развития охотхозяйства и, с другой стороны, теория о самостоятельном развитии его, вне связи с развитием всего народного хозяйства в целом (Петряев, Соловьев, Генерозов и др.).

Задачи научного исследования в деле защиты растений от вредителей в СССР изложили в своих докладах представители ВИЗР, ВАСХНИЛ — т. Лукьянович и т. Оболенский. В данное время тематические планы учреждений по защите растений базируются целиком на пятилетке Наркомзема, который включает в свою систему учреждения оперативно-производственные (ОБВ) и научно-исследовательские (сеть ин-тов ВАСХНИЛ во главе с ВИЗР). Работа и производственные планы этих учреждений тесно увязаны между собою и представляют единую систему. Основной задачей по линии прикладной энтомологии является изучение закономерностей массового размножения и распространения вредителей, в целях наиболее успешной борьбы с ними. Эта задача тесно сопрягается с другой проблемой — изучение энтомо-фауны отдельных районов с акцентировкой на всестороннее изучение вредных насекомых. Особое значение играет своевременное изучение вредителей и проведение мероприятий борьбы в районах новых культур и во

вновь осваеваемых районах. Вместе с тем, необходимо выделит некоторые группы вредителей, изучение которых следует особо форсировать, как например: растительные клещи, червецы, тли, частично цикадовые, паразитические перепончатокрылые, некоторые группы двукрылых (*Cecydomiidae*) и жесткокрылых, а также изучение личиночных стадий вредных насекомых.

В части изучения других животных, имеющих значение в сельском хозяйстве, выдвигается проблема изучения грызунов с целью борьбы и хоз. использования их (суслики, полевки, крысы), а также выяснение видового состава птиц в главных садовых районах СССР и их хозяйственного значения.

Специальное заседание конференции было посвящено обсуждению проблемы изучения биоценозов в связи с новостройками. Выступления ряда специалистов показали какое громадное значение имеет этот вопрос для хоз. строительства Советского Союза. Образование колоссальных водных бассейнов в связи с энергоустройствами (Волховстрой, Свирьстрой, Днепрострой, Волгострой, Ангарстрой, Магнитострой и др.), а также коренное изменение прежних местообитаний животных, в связи с освоением и использованием все новых площадей (по 2-ой пятилетке Наркомзем намечается освоить за пятилетие 45 милл. га), ставят на очередь дня задачу не только изучить закономерности развития существующих биоценозов, но и способы создания новых. Вопрос о реконструкции фауны таким образом был поставлен перед фаунистикой во всю ширину практикой соцстройки, при этом резко обнаружилось два течения среди научных работников.

Первое характеризует лицо всей конференции, которая приветствовал бурными аплодисментами весьма удачные и хозяйственно ценные опыты т. Жадина в связи с образованием новых биоценозов на новостройках, произведенные им совместно с некоторыми другими специалистами на запрудах реки Оки, как первые шаги по хоз. овладению биоценозическими закономерностями. Неменьший интерес конференции вызвало сообщение тов. Жадина об аналогичных опытах проф. Свиренко на Днепрострое и некот. др. работах.

Советский фаунист, заявив в своей речи о биологии и ее закономерностях т. Президент, должен стать инженером — изобретателем, инженером реконструктором животного организма, активно подбирающим нужную для соцстроительства фауну. Невиданные в мире темпы роста народного хозяйства в СССР дают возможность современному фаунисту в корне изменить прежние методы работы, не только включая в свое исследование эксперимент, но и по новому перестроить экспериментальную работу. Эксперимент возрастает до грандиозных размеров, эксперимент включается в соцстроительство и тем самым приобретает новое значение. Соотношения полевого и лабораторного исследования ставятся по новому.

Устами огромного большинства выступавших старых и молодых ученых (проф. Павловский, проф. Кожевников, проф. Стацкинский, проф. Аверин, проф. Марков, проф. Беллинг, Чернов. Вучетич, Моисеев и ряд друг.) конференция заявила, что советские ученые счастливы сознавать, что живут в период мощного расцвета науки, вызванного пролетарской революцией и приложат

все усилия для дальнейшего успешного построения социализма в нашей стране.

Другое течение характеризует незначительную часть специалистов (проф. Римский-Корсаков, И. Н. Филиппов, А. П. Семенов-Тянь-Шанский), не могущих и не желающих понять новой ступени развития фаунистики и пытающихся работать „по старинке“, забыв о том, что прежние методы фауниста-совертателя непригодны в условиях советской действительности.

Подводя итоги работы конференции, необходимо отметить, что огромное большинство научных работников-фаунистов осоздало необходимость реконструкции науки на базе диалектического материализма, исходя из запросов 2-й пятилетки и последующего строительства социализма в нашей стране. На фоне этого общего настроения научных работников чрезвычайно жалкими представляются попытки некоторых лиц тянуть науку назад к дореволюционному периоду ее существования. К числу таких лиц относятся: 1. А. П. Семенов-Тянь-Шанский, в своем выступлении на конференции заявивший, что наши мощные гидроэнергоустройства могут оказаться напрасными, так как „все изменяется, все течет“, достижения соцстроительства представляются ему чем-то „временным“ и потому особенно неприятными его буржуазно-классовому сознанию, что они связаны в ряде случаев с коренным изменением „природы“, которое может оказаться „неисправимым“; 2. проф. М. Н. Римский-Корсаков, который бросил открытый вызов заседанию энтомологической секции, увидев, что наука в Советском Союзе становится действительно пролетарски-партийной и, с заявлением „наука беспартийна, а если партийна, то нам здесь делать нечего“, демонстративно ушел с заседания.

Конференция решительно осудила такие выступления, заявив, что лозунг „наука для науки“, лжив, враждебен пролетариату и с поддерживающими его не по пути советским ученым, для которых единственным путем является путь строительства нового социалистического общества и напряженной творческой работы под руководством пролетарского авангарда — Коммунистической партии.

Е. Кирьянова.

Зоологический институт
Академия Наук.

К вопросу о проявлениях атмосферного электричества. В редакцию „Природы“ поступило ниже следующее письмо И. В. Портнова с просьбой объяснить незнакомое явление, наблюдаемое им 30 I 32 г. при переезде со ст. Суземки (Зап. Обл.) в г. Севск. Приводим письмо Портнова полностью.

Уважаемые товарищи!

Прошу объяснить незнакомое явление, виденное мною 30 I 32 г.: часов в 10 ночи, в сильную метель со снегом и дождем, при непроницаемой темноте начали появляться на телеграфных проводах как бы светящиеся звездочки, а затем вся линия, т. е. провод начал блеснуть, как накаленный волосок в электролампе. Данное явление длилось минут 10 и совершенно исчезло. Мною оно наблюда-

лось в дороге при переезде из Суземки в г. Севск. И. Портнов.

П/О ст. Суземка, Зап. Обл.

По поводу письма И. В. Портнова.

Явление, наблюдаемое И. В. Портновым 30 января 1932 г., представляет собою чрезвычайно редко встречающуюся разновидность световых феноменов, связанных с атмосферным электричеством. В литературе сравнительно очень мало описаний подобных явлений, и потому письмо И. В. Портнова представляет несомненный интерес. Французский физик Араго в своем сочинении „Гром и молния“ (1838 г., переведено на русский язык в 1859 г.) в главе 31 описывает несколько случаев свечения капель дождя, градин и хлопьев снега при падении их на землю или на металлические предметы. Зарегистрированы также случаи свечения падающей на некоторые предметы вулканической пыли. В более современной литературе тоже изредка отмечались аналогичные явления. Объясняются они, повидимому, достаточно сильной электризацией капель дождя, градин, снежинок и, наконец, частичек вулканической пыли. Эта электризация либо может быть результатом специальных условий, при которых возникают капли дождя, градины и т. д., либо может происходить от того, что данные частицы материи, падая сквозь слои однонаочно ионизированной атмосферы, приобретают при этом значительные заряды. Полной, исчерпывающей теории всех проявлений атмосферного электричества, насколько я знаю, до сих пор еще нет, и потому необходимо всемерно приветствовать то, что сделал И. В. Портнов, внимательно наблюдавший редкое явление и описавший его. Накопление подобного разностороннего материала может в значительной степени способствовать выяснению ряда вопросов, относящихся к этой области.

В. Миткевич.

Потери науки.

К. Н. Декенбах. 14 октября 1931 г. в Ялте скончался Константин Николаевич Декенбах, выдающийся ботаник и фитопатолог.

К. Н. родился в 1866 г. и высшее образование получил в С.-Петербургском университете на физико-математическом факультете по отделению естественных наук. Еще студентом, он увлекся изучением низших растений (грибов и водорослей) и стал работать в лаборатории проф. Х. Я. Гоби. Результатом явилась его первая альгологическая работа „О пластинчатых образованиях у *Trentepohlia* и систематическом положении рода *Muscoidea*“ (Ботанич. Зап. 1892—95, СПб. т. III). Она обратила на себя внимание, и К. Н. был оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию. Затем он несколько лет состоял ассистентом проф. Х. Я. Гоби. Посвятив себя изучению грибов, он сразу оценил все практическое значение микологии в деле борьбы с болезнями возделываемых растений. В это время вышли его работы: „Грибы Бессарабии“ и „Болезни культурных растений Бессарабской губернии“ (Ботанич. Зап. 1899, СПб., вып. 15). Тогда же им была высказана мысль о необходимости учреждения специальной фитопатологической станции

в СПб.; она была затем реализована благодаря особой энергии и трудам А. А. Ячевского. В 1902 г. К. Н. получил степень магистра ботаники, защитив диссертацию „*Coenophanes coniens nov. g. sp. nov.* — к вопросу о филогении грибов“ (Ботанич. Зап. 1902, вып. 19). Это одна из его наиболее выдающихся микологических работ, не потерявшая ценности и в настоящее время. Весьма большое значение придавал К. Н. своим работам по вопросу о связи заболевания, известного под названием пеллагры, очень распространенной в странах, где питаются кукурузой, с грибом *Oospora verticilloides Saccardo*, встречающимся также на кукурузе. К сожалению, он не успел вполне критически разработать этот вопрос, для которого он даже специально ездил за границу; нужно думать, что вопрос, поднятый К. Н., привлечет к себе внимание других исследователей. Из альгологических работ на первом плане стоят его работы по изучению водорослей Черного моря („О водорослях Балаклавской бухты“. Тр. спб. общ. естествоисп., т. 23, 1893 г. и Ботанич. Зап. 1893—95, т. 1V; „К характеристике водорослей Черного моря“. Тр. спб. общ. естествоисп., т. 37, 1908 г. и др.). На основании своих исследований К. Н. пришел к выводу, что по своему характеру и составу черноморская флора весьма близка к средиземноморской. Он сам так резюмирует это в одной из своих работ: „Данная мною характеристика Черного моря, как альгологической провинции Средиземного моря, основана не только на составе флоры, но подтверждается, кроме того, изучением распространения характерных форм“.

С 1914 г. и до конца жизни К. Н. посвятил себя почти исключительно изучению болезней растений и способов борьбы с ними. Переехав в Харьков, он работал там по фитопатологии, состоя на службе Харьковского губернского земства. В 1919 г. он получил должность ботаника Никитского сада в Крыму, а затем был назначен уполномоченным для борьбы с болезнями растений в Крымской республике; приблизительно тогда же им была основана Станция защиты растений Южного берега Крыма. Результатом его интенсивной и весьма полезной деятельности там, как фитопатолога, явился целый ряд работ по болезням винограда, табака, тыквенных, плодовых деревьев и др. Из них здесь можно упомянуть только о некоторых: „О мучнисто-росяных грибах, паразитирующих на тыквенных и на табаке на Южном берегу Крыма“ („Болезни Растений“, 1924, СПб.); „О применении новых приемов борьбы с вредителями в условиях крымского плодоводства“ (там-же, 1926); „Опыты применения известково-серного отвара и некоторых других веществ против мучнистой росы ворсянки и тыквенных“ (там-же, 1927); „Полисульфиды кальция и борьба с мильдью“ („Материалы по микол. и фитопатол.“, т. VII, СПб., 1928).

К. Н. был одним из наших выдающихся фитопатологов, строивших практические мероприятия на основе глубоко продуманной научной теории. Кроме того, он был прекрасным учителем и разносторонне образованным человеком, всегда готовым поделиться своими познаниями. С его смертью мы потеряли крупного научного работника.

Г. А. Надсон.

Валерий Иванович Талиев. 21 февраля скончался крупный ботаник, классик ботанической географии, учитель многих поколений ботаников Союза и вообще образованных людей, учитель широких масс населения, сделавший чрезвычайно много для популяризации ботанических и вообще естественно-научных знаний, Валерий Иванович Талиев.

В. И. принадлежал к той же казанской школе ботаников, к которой относятся покойные акад. С. И. Коржинский, А. Я. Гордягин, П. Н. Крылов и ныне живущие Б. А. Келлер, И. И. Спрыгин и пишущий эти строки.

Литературное наследство, оставленное Валерием Ивановичем, — огромно. Несколько крупных работ, напр.: „Растительность меловых обнажений Южной России“ в двух частях, „Флора Крыма и роль человека в ее развитии“, „Материалы для ботанико-географического описания Донецкой возвышенности“, „Следы боровой растительности в степной части Уфимской губернии“, „О растительности Крымской Яйлы“, „Растительность недоступных мест Крыма“, „Введение в ботаническое исследование Харьковской губернии“, „Опыт видообразования в живой природе“ и др., навсегда останутся классическими произведениями нашей научной литературы. Все работы В. И. отличаются свежестью и оригинальностью мысли, всегда глубоко идейным содержанием и обилием нового материала.

Знаменитые „Основы ботаники в общебиологическом (эволюционном) изложении“, выдержавшие 5 изданий, очень широко известный „Определитель высших растений“ и громадное количество популярных книжек и брошюр сделали имя Талиева известным весьма широким кругам нашего Союза.

Главная идея, которую В. И. настойчиво проводил всю жизнь во всех своих научных, а частью и в популярных сочинениях, может быть кратко выражена так. Человек представляет собой чрезвычайно важный ботанико-географический фактор, которому, несмотря на его огромную роль в изменении растительного покрова Земли, уделяли чрезвычайно мало внимания. Необходимо при всяких попытках объяснения особенностей географического распространения того или другого растения, или целого растительного комплекса, или ценоза, прежде всего выяснить, не могло ли сыграть решающую роль в данном случае влияние человека.

С этой точки зрения В. И. пересмотрел все важнейшие вопросы ботанической географии Союза и предложил свои объяснения причин безлесия степей, безлесия Крымской Яйлы, происхождения флоры меловых обнажений юга Европейской части СССР и др.



В. И. Талиев.

Выдвижение этого действительно до него недооцененного фактора (влияния человека) — громадная, бессмертная заслуга В. И.

В. И. Талиев, окончив курс в Казанском университете по отделению естественных наук физико-математического факультета, перешел затем в Харьковский университет на медицинский факультет. Был долгое время профессором ботаники Харьковского университета, а в последнее время профессором Тимирязевской сельскохозяйственной академии в Москве.

Блестящий лектор, равно которому трудно найти, В. И. всегда читал при полной аудитории, лекции его всегда увлекали молодежь живостью и доступностью изложения, меткостью и остроумием выражений и интересными обобщениями.

В последние годы В. И., считая самым важным делом в настоящее время популяризацию знаний, писал почти исключительно популярные книги и брошюры по естествознанию. В этом — тоже его громадная заслуга.

Скончался В. И. в возрасте 60 лет.

Н. Буш.

Рецензии

В. А. Обручев. История геологического исследования Сибири, в I, период I, обнимающий XVII и XVIII вв. (Гмелин, Паллас, Георги). Изд. Комиссии по истории знаний Академии Наук СССР, Л., 1931 г. Стр. 154. Издание в пяти выпусках, ц. 20 р.

Труд акад. Обручева по истории сибирской геологии охватывает историю геологического исследования Сибири с XVII ст. до наших дней.

В этой книге сгруппировано все, что известно во всей мировой литературе о геологических путешествиях, экспедициях и работах по изучению найденных в Сибири горных пород, ископаемых животных и растений. Особое внимание обращено автором на данные по тектонике и на указания месторождений полезных ископаемых, ввиду их важного практического значения в общем ходе использования естественных ресурсов Советского Союза.

По мысли автора, эта книга представляет собой исторический очерк, излагающий, как происходило и постепенно развивалось изучение геологии этой страны и каковы были результаты работ. Книга имеет задачей облегчить знакомство с обширной литературой Сибири, разбросанной по многочисленным сочинениям, сборникам и журналам, нередко трудно доступным, особенно вне крупных центров с их библиотеками; она позволяет подобрать без большой потери времени все источники, касающиеся какой-либо местности или объекта, интересующие научного работника.

По плану „История геологического исследования Сибири“ издается в пяти выпусках, которые должны выйти в период времени с 1931 по 1934 г., при чем обзор исследований и литературы предполагается довести до 1934 г.

Совершенно исключительная осведомленность автора в вопросах геологии Сибири и хода ее изучения с XVII в. делает эту книгу чрезвычайно ценной для каждого географа-натуралиста, не говоря уже о геологах, для которых такая книга является настольной.

Для удобства пользования автор дает исторические данные для отдельных пяти районов Сибири и затем характеризует сочинения, содержащие описание всей Сибири или очень крупных ее частей. Особенно интересна глава о геологической литературе, касающейся Сибири по данным XVII и XVIII вв., где изложены главнейшие тектонические теории и приложения их к тектонике Сибири, сделанные учеными того времени.

Таким образом, эта книга является не только вкладом в геологическую науку, но также и в историю нашего научно-культурного развития в течение трех последних столетий.

И. Палибин.

Джеймс Джинс. Вселенная вокруг нас. Перевод со второго английского издания Н. Идельсона с предисловием М. Ширвиндта. Г. Н. Т. И., М.-Л., 1932, стр. 328, с XXIV таблицами. Ц. 4р. 50к, Джеймс Говвуд Джинс является, бесспорно одним из крупнейших ученых XX века, труды которого составляют эпоху для ряда отделов астрономии.

Джинс создал, в развитие идей Дж. Дарвина, Пуанкаре и Ляпунова, теорию жидких звезд, с помощью которой он смог достаточно удовлетворительно, хотя и не вполне бесспорно, дать объяснение строения одиночных звезд. Но главное значение работы Джинса имеют в области теории происхождения и развития различных космических образований, от гигантских внегалактических туманностей через переменные и двойные звезды вплоть до образующихся солнечных систем.

Его работы по звездной динамике и, в особенности, выдвинутая им идея о вековой убыли гравитационной массы через излучение света позволили понять ряд черт в строении и развитии различных систем космических тел.

Будучи широкообразованным физиком, давшим ряд первоклассных курсов,¹ Джинс внес в созданную, главным образом, им и Эддингтоном новую область астрономии — теоретическую

астрофизику — строгость и богатство методов математического анализа, а также ряд оригинальных идей, часто, правда, скорее гипотетического характера.

Его основные достижения изложены им в двух его монографиях, вернее в двух изданиях одной и той же книги: „Problems of Cosmogony and Stellar Dynamics“, 1919 г. и „Astronomy and Cosmogony“, 1929 г.

В особенности в последней Джинс выступает с грандиозной для современного уровня астрономии попыткой дать историческую точку зрения, понять настоящее Космоса через его прошедшую историю.

Переведенная на русский язык популярная книга Джинса „The Universe around us“ представляет собой по сути более легкое изложение вышеуказанной основной монографии Джинса и написана одновременно с последней. Нужно, прежде всего, отдать полную дань тому большому мастерству популяризации, которым обладает Джинс. „Вселенная вокруг нас“ без математики подводит читателя, знающего лишь элементы алгебры, к высотам современной астрофизики и физики.

Это не значит, конечно, что книга Джинса — легкая книга. Она заслуживает вдумчивого чтения, записи и повторения прочитанного.

Материал, даваемый ею, огромен. По существу, это в сжатой форме стусок основных идей и фактов современной астрономии, во всяком случае — звездной астрономии.

Книга написана исключительно живо, легко и увлекательно. Джинс показал в ней себя мастером пока непревзойденного научно-популярного стиля. Он не стесняется брать понятные для массового (английского) читателя слова и предметы его обиходного быта для иллюстрации с их помощью тончайших идей науки. Перевод признанного мастера популяризации математического естествознания проф. Н. И. Идельсона достоин всяческих похвал и совершенно свободен от шероховатостей, которые бывают неизбежны в работе над таким блестящим и вместе с тем над таким трудным текстом.

Книге предпослано небольшое введение проф. М. А. Ширвиндта, в котором дается предварительная методологическая оценка философских воззрений Джинса.

В краткой рецензии невозможно дать более или менее полное представление о содержании этой книги. Это и излишне, так как книга должна быть прочитана всяким, желающим знать, каково представление об астрономическом мире у крупнейшего из современных астрономов. Однако, укажем вкратце характеристику главных отделов книги.

Во введении Джинс пытается дать свою концепцию истории астрономии и ее социального значения. В первой главе Джинс последовательно излагает различные главы структурной астрономии, начиная от очерка планетной системы и вплоть до космологической проблемы. Вторая глава посвящена атомной физике с точки зрения теории Бора. Третья глава — возрасту различных космических образований, а также Джинсовой гипотезе перехода протонов и электронов в световые кванты. В четвертой главе Джинс рассматривает современные (в том числе и его соб-

¹ „Theory of electricity and Magnetism“, „Dynamical Theory of Gases“ — кстати сказать, ждущие перевода на русский язык.

ственные) воззрения о развитии различных космических образований. Пятая глава посвящена физике звезд. В заключение Джинс ставит проблему будущего Земли.

Подробная методологическая критика взглядов Джинса с точки зрения диалектического материализма предположена в другом месте.¹ Поэтому сейчас сделаем только несколько отдельных замечаний о философских установках автора, поскольку они отражены в рецензируемом материале.² Историзм Джинса отмечался уже нами. При всем несовершенстве его мировоззрения буржуазного мыслителя в остальном, эта историческая точка зрения есть огромное достижение Джинса, а с ним и всей астрономии. Джинс в ряде случаев (стихийно) возвышается до диалектического понимания действительности (например, в теории Дарвина-Джинса о происхождении различных космических форм, когда непрерывное количественное изменение угловой скорости вращения приводит к качественным изменениям формы и структуры небесных тел). Иногда также Джинс сознательно стоит на правильной точке зрения реальности изучаемого им внешнего мира, на точке зрения материальной сущности всего во вселенной. Он говорит о познаваемости внешнего мира и, повидимому, скептически относится к религии.

Однако, его материализм непоследователен и часто, через агностицизм (см. например его утверждение „Вообще всякие догадки выйдя теперь из моды“, „Наука... ограничивается... установлением фактов“), скатывается, в особенности в других произведениях Джинса, к прямому идеализму и фидеизму. Это внутреннее противоречие в мировоззрении Джинса в значительной части опорачивает его грандиозную попытку дать уже сейчас, в начале XX века, детальную картину происхождения и развития различных космических образований.

В тех случаях, когда его математический анализ не может охватить (вследствие несовершенства современного уровня знаний) какую-нибудь трудную проблему, Джинс, в отличие от своих великих предшественников по научной космогонии, часто предается неверию в мощь материалистической науки, в познаваемость материальной природы через самое себя и призывает бога (см. о ядрах внегалактических туманностей в „Astropomy and Cosmogony“). Впрочем, это не личная „вина“ Джинса, а скорее классовая его „беда“.

Джинс, как и Лаплас, будучи буржуазным ученым, живет и творит в эпоху, коренным образом отличную от той, в которой жил первый (вместе с Кантом) великий космогонист.

Молодость буржуазии и материализм ее молодости теперь далеко уже позади.

Буржуазные ученые и даже лучшие из них, как Джинс, напр., поддаются фидеистической реакции в науке, в которой выражается социальная реакция их загнывающего, реакционного класса.

Надо отдать, однако, справедливость Джинсу в том отношении, что хотя возможности для

борьбы с идеализмом у него сильно сужены классово-обусловленной половинчатостью и стихийностью его материализма, и общим поправением буржуазии и ее ученых — он, тем не менее, пытается в ряде случаев удержаться на материалистических позициях в отдельных значительных вопросах (например, интересны его колебания по вопросу о „мире“ теории Эйнштейна и др. „космологов“ в гл. 1 рецензируемой книги).

Нужно отметить, что и в чисто научном отношении не все места рецензируемой книги представляются бесспорными. Джинс, будучи крупнейшим и оригинальным исследователем, выдвигает множество идей, часть которых далеко не может считаться общепризнанной. Большой частью он указывает это (см., например, большой объективизм, в котором выдержано изложение его теории в противоположной ей теории Эддингтона-Расселла).

Однако, например, учение Джинса в гл. III о так называемой эквипартиции энергии звезд вызывает сильные сомнения, так как оно стоит, повидимому, в некотором противоречии с определением возраста звезд по их массам.

Далее, идея Джинса о так называемом „пределе 860“, в связи с его идеей перехода протонов и электронов в свет, вызывает некоторые недомыслия. Наконец, и это пожалуй одно из главных замечаний: Джинсова теория „двуполого“ происхождения солнечной системы дает, как следствие, чрезвычайно малое число солнечных систем в нашей галактической звездной системе. Отсюда Джинс делает вывод, что великий коперниканец Джордано Бруно, выставивший на заре коперниканства мысль, что коперниканское учение требует множественности обитаемых миров, был неправ, и что жизнь крайне редка во вселенной. Хотя это есть вывод из в остальном весьма стройной и удачной космогонии Джинса, указанная анти-коперниканская струя в ней заставляет задуматься над правильностью исходных научных и методологических предпосылок автора.

Мы пытались очертить в кратких строках значение замечательной книги одного из величайших ученых современности. Советский читатель, как следует из сказанного, надеемся, сможет вынести из вдумчивого чтения этой в общем прекрасной книги много пользы, особенно если он будет, как это всегда необходимо, не принимать все на веру и относиться в вопросах общепило-софского порядка к законной осторожности к любопытнейшим высказываниям Джинса. Нужно приветствовать Гос. научно-техн. издательство за его ценный почин и пожелать, чтобы в новых изданиях книги (первое издание с тиражем в 1000 экземпляров чрезвычайно быстро разошлось) внешнее оформление ее приблизилось к уровню ее внутреннего содержания, а также, чтобы была более развита критика общепило-софских установок великого буржуазного астронома.

М. Эйенсон.

Природа химической связи и строение молекул. Четвертая физико-химическая конференция. Под ред. И. А. Казарновского. Г.Н.Т.И, Ленинхимсектор, Л., 1931. Ц. 3 р.

Вопросы о строении молекул и о природе сил, связывающих атомы в молекулах, — кардинальные

¹ Ленинградским отделением Комкадемии выделена специальная бригада по этому вопросу.

² Русский перевод книги Джинса несколько отличен от английского текста.

вопросы химии; им посвящена не одна конференция, съезд, книга. Их различным образом дебатировали и будут дебатировать в связи с накоплением новых опытных данных. Однако, в каждый данный момент интересно фиксировать состояние наших знаний по этому вопросу и представить главнейшие течения химической мысли на сегодняшний день. Собиравшаяся в ноябре 1928 г. конференция попыталась сделать это в докладах, заслушанных ею. В настоящее время с некоторым запозданием эти доклады вышли в виде сборника.

„Головной“ доклад был сделан германским физико-химиком В. Косселем. Здесь разбирается вопрос о полярности атомов и о теории строения молекул на основании представлений об атоме, как об объекте, обладающем различной степенью полярности в химических соединениях. Затем помещен доклад Я. И. Френкеля „О природе химического сродства“, в котором докладчик пытается подвести под понятие химического сродства основания волновой механики. Доклад А. А. Гринберга „К вопросу о строении комплексных соединений“ и доклад И. А. Казарновского „О строении некоторых комплексных соединений“ подробно касаются вопроса о строении сложных комплексных молекул.

Два последних доклада: А. Н. Теренина „Оптические критерии вида химической связи“ и Я. Г. Дорфмана „Магнитные свойства и химическая связь“ рассматривают вопросы новой методики изучения химической связи.

К сожалению, в сборнике отсутствует доклад И. И. Черняева, на которого ссылается докладчик (стр. 99), посвященный механизму реагирования комплексных соединений.

Сборник прочтется с большим интересом теми, кто интересуется новыми идеями и течениями химической мысли.

О. Зягинцев.

International address book of botanist. Bailière, Tindal et Cox, 7 Henrietta Street. Covent Garden, London, 1931, S. 13/6d.

Эта книга составлена и опубликована согласно постановлению 5-го Международного ботанического конгресса в Кембридже. Она явилась на смену совершенно уже устаревшему 3-му изданию аналогичной книги, выпущенному в 1909 г. Дёрфлером в Вене.

В новой адресной книге страны расположены в порядке алфавита. Для каждой страны приводится сначала список ботанических или включающих также ботанику в круг своей деятельности научных обществ. Затем даются указания ботанических учреждений для отдельных городов, расположенных также в порядке алфавита. За этим уже следует список ботаников данной страны, расположенный в алфавитном порядке. Всего приводится около 14 000 адресов. Фамилия каждого ботаника сопровождается указаниями на место его работы, предмет его исследования и адрес.

Пользование книгой облегчается наличием указателей: алфавитным списком авторов и географическим указателем стран, приведенным на трех языках — английском, французском и немецком.

Если количество научных работников в стране может служить показателем ее культурного уровня, то для нас представляет интерес то обстоятельство, что адреса русских ботаников занимают 75 страниц, что составляет примерно 7-ю часть общего числа адресов, приведенных в книге.

Первое место занимают САСШ, адресам которых посвящены 142 стр., второе место принадлежит — СССР — 75 стр., 3-е — Англии — 46 стр. (без колоний), 4-е — Германии — 40 стр., 5-е — Франции — 32 стр., 6-е — Италии — 21 стр.

Книга очень хорошо и компактно издана и является ценным справочным пособием.

Е. Вульф.

Библиография

Издания Академии Наук СССР, вышедшие в марте 1932 г.

Бюллетень региональных сейсмических станций Средней Азии, № 3, Июль — Сентябрь 1930. Стр. 19. Бесплатно. *То же*, № 4, Октябрь — Декабрь 1930, стр. 21. Бесплатно.

Вестник Академии Наук СССР, 1932, № 3, стлб. 64, фиг. 8, Ц. 60 к. Б. А. Келлер. На фронте борьбы с сорняками. Б. В. Яснопольский. Соляная лаборатория Академии Наук на путях к разрешению соляных проблем СССР. Л. И. Прасолов. Задачи почвоведения и Почвенный институт Академии Наук. А. Ф. Соседко. За оливоном в Монча-Тундру. С. Д. Балухатый. К избранию М. Горького в почетные академики. Экспедиции Академии Наук. Хроника научной жизни. Из постановлений Общего собрания и Президиума. Поправки к отчету Академии Наук за 1931 г. Библиография. К сведению научных работников.

Доклады Академии Наук СССР, А. 1932, № 2, стр. 23 (31—53). Ц. 50 к. А. Н. Крылов. О вычислении коэффициентов ряда Фурье. А. П. Семенов-Тянь-Шанский и Д. В. Знойко. Новые данные к познанию рода *Carabus* (L.) (Coleoptera). I. A. Martynov. On the wingvenation in the fam. *Meganeuridae* (Meganisoptera). В. В. Паевский. О методах расчета будущей численности и возрастного состава населения. С. Gerschgorin. Über einen allgemeinen Mittelwertsatz der mathematischer Physik. *То же*, А. 1932, № 3, стр. 24 (55—78). Ц. 50 к. В. И. Вернадский и В. Г. Хлопин. Об исследовании на радиий нефтяных месторождений Союза. В. И. Липский. Йод и агар-агар из водорослей Черного моря. Е. Я. Личко. Дальнейшие наблюдения над действием рентгеновских лучей на регенерацию у аксолотля. Е. Е. Костылева. Юкспорит из Хибинских тундр. *То же*, А. 1932, № 4, стр. 27 (79—105), фиг. 2. Ц. 50 к. Е. В. Вороновская. Определение асим-

птотического вида приближения функций полиномами С. Н. Бернштейна. Serge Bernstein. Complément à l'article de E. Voronovskaja „Détermination de la forme asymptotique de l'approximation des fonctions par les polynômes de S. Bernstein“. Д. Н. Прянишников. Об отношении кукурузы к калийным солям. А. В. Табунщикова. Некоторые данные о *Fasciola gigantea* Cobbold.

Ежегодник Зоологического Музея. 1931. Том XXXII, выпуск 4, стр. 146 (425—570), фиг. 29, табл. 8. Ц. 5 р. С. В. Пигулевский. Паразитические черви рыб Днепровского бассейна. В. В. Попов. К познанию родов *Psites* Jurine и *Pagamobatodes* gen. nov. (Hymenoptera, Nomadidae). Л. М. Шульпин. О биологии и распространении рыжей овсянки *Emberiza rutila* Pall. (Aves). А. П. Семенов-Тянь-Шанский и С. И. Медведев. Жуки-носороги (*Oryctes* III) русской и среднеазиатской фауны (Coleoptera, Scarabacidae). П. Д. Резвий. Губки, собранные экспедицией Института по изучению Севера на Новую Землю летом 1925 г. Научные результаты Якутских экспедиций Академии Наук СССР: А. В. Мартынов. Заметка о пресноводных Amphipoda и Isopoda северной Якутии. В. Н. Старк. Материалы к фауне короедов (Iridae, Coleoptera) Якутии. А. Н. Рейхардт. Материалы к фауне Histeridae (Coleoptera) Якутии. D. Znojko. Die Vertreter der Scaritina (Coleoptera, Carabidae).

Известия Академии Наук СССР. Отделение математических и естественных наук, 1932, № 1, стр. 116, фиг. 4, табл. 1. Ц. 3 р. Б. В. Нумеров. Метод экстраполирования в применении к численному интегрированию линейных дифференциальных уравнений второго порядка. V. Fessenkov (V. Fessenkoff). Contribution to the photometrical theory of the lunar eclipses. Г. Е. Павленко. Колебание жидкости в движущихся цистернах. Д. А. Граве. В какую сторону должны вращаться горизонтальные гидравлические турбины? В. Г. Хлопин и П. И. Толмачев. О распределении растворенного вещества между твердой кристаллической и жидкой фазой. П. И. Толмачев. Газовые струи Тянь-Шаня. А. Н. Чураков. О соотношении между кембрием и протерозоем в Кузнецком Алатау. Т. Л. Симакова. Микробиологическая характеристика некоторых горнолуговых почв Крыма и Кавказа. Б. А. Личков. Заметка о тригониях нижнемеловых отложений Кавказа и Мангышлака. В. Licharev. Notiz über permische Ablagerungen des Kolyma-Landes (Ost-Sibirien). Н. М. Кулагин. Гистологическое строение семяников зубров. М. А. Галаджиев и Е. Н. Малым. Влияние углекислоты на морские инфузории. То же, 1932, № 2, стр. 169 (117—285), фиг. 19. Ц. 3 р. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг. Ф. И. Бекке. Некролог. Г. В. Пфейфер. Обобщение способа Jacobi-Mayer'a интегрирования нелинейных уравнений и полных систем нелинейных уравнений с частными производственными первого порядка одной неизвестной функции. Ю. В. Икорников. Векториальный вывод вариаций некоторых кратных интегралов, распространенных на переменную область. А. С. Васильев. Зенитные расстояния, получаемые на Пулковском пассажном инструменте в первом вертикале. А. Е. Чичибабин, Ф. В. Чириков, М. М. Кацнельсон, С. И. Корягин и Г. В. Челинцев. О кис-

лотах кавказской нефти. А. А. Имшенецкий. О сенсбилизации дрожжей красками к Рентгеновым лучам. С. М. Курбатов. Скаполит, доцит и вторичный албит из пегматитовой жилы Лампи-варака в Северной Карелии. Г. П. Адлерберг. Критический обзор родов *Nemorhaedus* H. Smith и *Capricornis* Ogilby.

Известия Ботанического сада Академии Наук СССР. Том XXX. Вып. 3—4, стр. 246 (305—550), фиг. 19, табл. 7. Ц. 7 р. 50 к. Р. Э. Альбрехт, Л. Г. Гаврилова и В. Н. Любименко. Влияние света на развитие плодов и семян табака. Н. Н. Монтеверде, Т. А. Белова-Лебедева и М. А. Ордовская. Результаты работы по участию в проведении коллективного опыта с перечной мятой в 1930 г. в Ленинграде. Н. Н. Монтеверде, Т. А. Белова-Лебедева и М. А. Ордовская. К вопросу о накоплении и превращении эфирного масла в перечной мяте. Р. А. Конгисер. К методике изучения фитопланктона М. М. Ильин. Систематические заметки в пределах трибы *Cynareae*. М. М. Ильин. *Camphorosmeae* Центральной Азии. П. Н. Овчинников. Несколько замечаний об *Androsace septentrionalis* L. и близких к ней расах. А. С. Лозина-Лозинская. Новые ревени Средней Азии. Н. В. Шипчинский. В центре Казакстана И. Г. Зоз. О *Ceratophyllum tanaiticum* Sapiegin. А. И. Савич. Флора торфяных мхов Камчатки. С. А. Невский. Агростологические этюды. I. Виды близкие к *Agrostum strigosum* (M. V.) Boiss. и их распространение. II. О видах, смешивавшихся с *A. longiaristatum*. Boiss. М. Ф. Лилиенштерн. Затрудненное снабжение водой, как один из факторов полового размножения, у *Marchantia polymorpha* L. М. В. Клоков и Н. А. Десятова-Шостенко. Критический обзор р. *Thymus* во флоре юговостока Европейской части РСФСР и западного Туркестана.

Известия Сапропелевого комитета. Вып. 6, стр. 91, фиг. 2, табл. 6. Ц. 2 р. 50 к. В. В. Алабышев. Зональность озерных отложений. В. В. Алабышев. Палеоботанический анализ сапропеля из озера Безымянного близ Ораниенбаума, Ленинградской обл. В. В. Алабышев. Заметка о теплотворной способности сапропелей. Б. К. Климов В. А. Лагин и Б. И. Иванов. Исследование продуктов экстрагирования сапропеля органическими растворителями. Н. А. Орлов и Н. Д. Лихачев. Бергинизация балхашита. Л. Д. Штурм. Предварительный отчет о зимней экспедиции в Галичский, Чухломский и Семеновский районы в 1931 г. С. И. Орлова. Краткие химико-аналитические данные по составу сапропеля и воды некоторых озер. Н. Д. Зелинский и А. И. Стрежнев. Сравнительные данные по термическому разложению балхашита и сапропеля озера Белово Вышневолоцкого района. Добавления к статье В. В. Алабышева „Зональность озерных отложений“.

Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук. 5, стр. 75, фиг. 15. Ц. 1 р. 50 к. Птицы СССР. А. Я. Тугаринов. Утки, гуси, лебеди и крохали.

Резолюции Конференции по изучению производительных сил Казахстана, 20—25 февраля 1932 г., стр. 88. Ц. 1 р. 50 к.

Труды Монгольской комиссии. № 1, стр. 23, фиг. 5. Ц. 85 к. В. А. Смирнов. Отчет о работах

гидрохимического отряда Монгольской экспедиции 1926 г.

Труды Почвенного института им. В. В. Докучаева. Вып. 6, стр. 306, фиг. 37. Ц. 9 руб.

Н. Н. Соколов. О возрасте и эволюции почв в связи с возрастом материнских пород и рельефа. Л. В. Тихеева. Погребенные почвенные образования (почвы и торфяники) четвертичного времени в окрестностях Ленинграда. Л. В. Тихеева. О рендзинных и подзолистых почвах в области Силурийского плато. А. А. Завалишин. Заметка о почвах речных долин бассейна озера Севан, в связи с продольным профилем долины. В. А. Ковда. Влияние поглощенного натрия на выщелачивание карбонатов почв. Н. И. Соколов. Материалы по обменной способности почв (Обменная способность материнских пород). А. А. Роде. Опыт изучения механического состава нескольких почв подзолистой зоны. Н. Н. Сушкина. К изучению микрофлоры почв дельты реки Лены. Н. А. Архангельская. Опыт классификации цветных почв на основании учения Вильгельма Оствальда.

Труды Совета по изучению производительных сил. Серия туркменская. Вып. 1, стр. 112, фиг. 51, карт. 1. Ц. 2 р. 50 к. Флора Туркмении. Том I, вып. 1. Составлено Б. А. Федченко, М. Г. Поповым, А. Г. Борисовой, И. А. Рай-

ковой и Р. Ю. Рожевиц. *То же.* Серия якутская. Вып. 5, стр. 88, фиг. 8, карт. 1. Ц. 1 р. 25 к. Материалы к характеристике фауны Приянского края. М. И. Ткаченко. Путевой дневник Верхоянского зоологического отряда Якутской экспедиции Академии наук СССР 1927 г. А. Я. Тугаринов. Фенологические наблюдения Верхоянского зоологического отряда Якутской экспедиции Академии Наук СССР 1927 г.

Труды Соляной лаборатории. Вып. 1, стр. 43, фиг. 16. Л. 1932. Ц. 1 р. 25 к. В. П. Ильинский и Г. С. Клебанов. Работы по получению глауберовой соли бассейным способом.

С. П. Глазенап. Пятизначные таблицы логарифмов с приложением других таблиц, упрощающих вычисления. Издание седьмое, исправленное и дополненное. Стр. 154, — Л. 1932. Ц. 3 р.

В. А. Обручев. Образование гор и рудных месторождений. Научно-популярная литература. Стр. 149, фиг. 26. Ц. 2 р. 50 к.

В. Л. Комаров и Е. Н. Клубукова-Алисова. Определитель растений Дальневосточного края. II. Стр. 554, табл. 143. Л. 1932. Ц. 10 р.

А. Э. Федоров. Непрерывная выкормка гусениц тутового шелкопряда в Дальневосточном крае. Стр. 32, табл. 1, — Л. 1932. Ц. 1 р.

Май 1932 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академии В. Воллин.

Ответственный редактор {
Акад. А. А. Борисляк, акад. Б. А. Келлер,
акад. В. Ф. Миткевич, И. И. Прозент,
А. Ю. Хирит.

Ответственный секретарь редакции М. С. Королицкий.

Технический редактор К. А. Гранстрем Ученый корректор А. В. Суслов.

Сдано в набор 25 апреля 1932 г. — Подписано к печати 15 мая 1932 г.

Бум. 72 X 110. — 3/8 печ. л. — 72800 тираж. ав. — Тираж 5000.

Левгорт № 39587.

АНИ № 36.

Заказ № 928.

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

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

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

ПОСТУПИЛ В ПРОДАЖУ

внеочередной номер

ЭКСПЕДИЦИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР в 1931 г.

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

От редакции.

На Памире.

Геохимические исследования в Ср. Азии.

Соляные экспедиции.

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

Химическая экспедиция на Урал и Алтай.

Ангарская лесная экспедиция.

Ачинско-Минусинская геохимическая экспедиция.

Кузбасская геофизическая экспедиция.

Уральская геохимическая экспедиция.

Казахстанская сапропелевая и балашитная экспедиция.

Кольская комплексная экспедиция.

Общий очерк. Остров Кильдин. Зоогеографический отряд. Волжье-Тундровский отряд.

В районе Байкала.

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

Песчано-пустынные экспедиции.

По совхозам Восточной Башкирии.

Алтайско-Кузнецкий район. Геохимические проблемы Горной Шории.

Амгунь - Селемджинская комплексная экспедиция.

Ботанические экспедиции.

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

В Закавказьи.

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

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

Продажа производится в Секторе распространения Издательства Академии Наук СССР:

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

Цена 60 коп.

1932

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

21-й ГОД

ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

издаваемый Академией Наук СССР

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 4

Л. И. Прасолов. Площади почв и угодий СССР (с 1 фиг.).

А. Толмачев. Второй Международный полярный год.

П. Ю. Шмидт. Успехи рыбохозяйственной науки в СССР.

Ю. Я. Керкис. К вопросу о существовании явления перекреста хромозом (с 8 фиг.).

Научные новости: Химия. Геология. Биология. Физиология. Климатология.

Научная хроника. Рецензии. Библиография.

В 1932 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.

„ попогода 3 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ—**

60 К.

В 1932 г.

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ

12-Ю НОМЕРАМИ

**Комплекты журнала
„ПРИРОДА“**

имеются на складе

1919 г. №№ 4—12 ц. 1 р. 50 к.

1921 „ полный „ 2 „ — „

1922 „ №№ 6—12 „ 2 „ 40 „

1923 „ полный „ 2 „ — „

1925 „ „ „ 4 „ — „

1927 „ „ „ 6 „ — „

1928 „ „ „ 6 „ — „

1929 „ №№ 7—12 „ 3 „ — „

1930 „ №№ 2—12 „ 5 „ 50 „

1931 „ полный „ 6 „ — „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук СССР

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

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

1) В виду того, что настоящий журнал печатается в строго ограниченном тираже, аккуратное получение журнала гарантируется исключительно подписчикам, своевременно внесшим полностью подписную плату.

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