

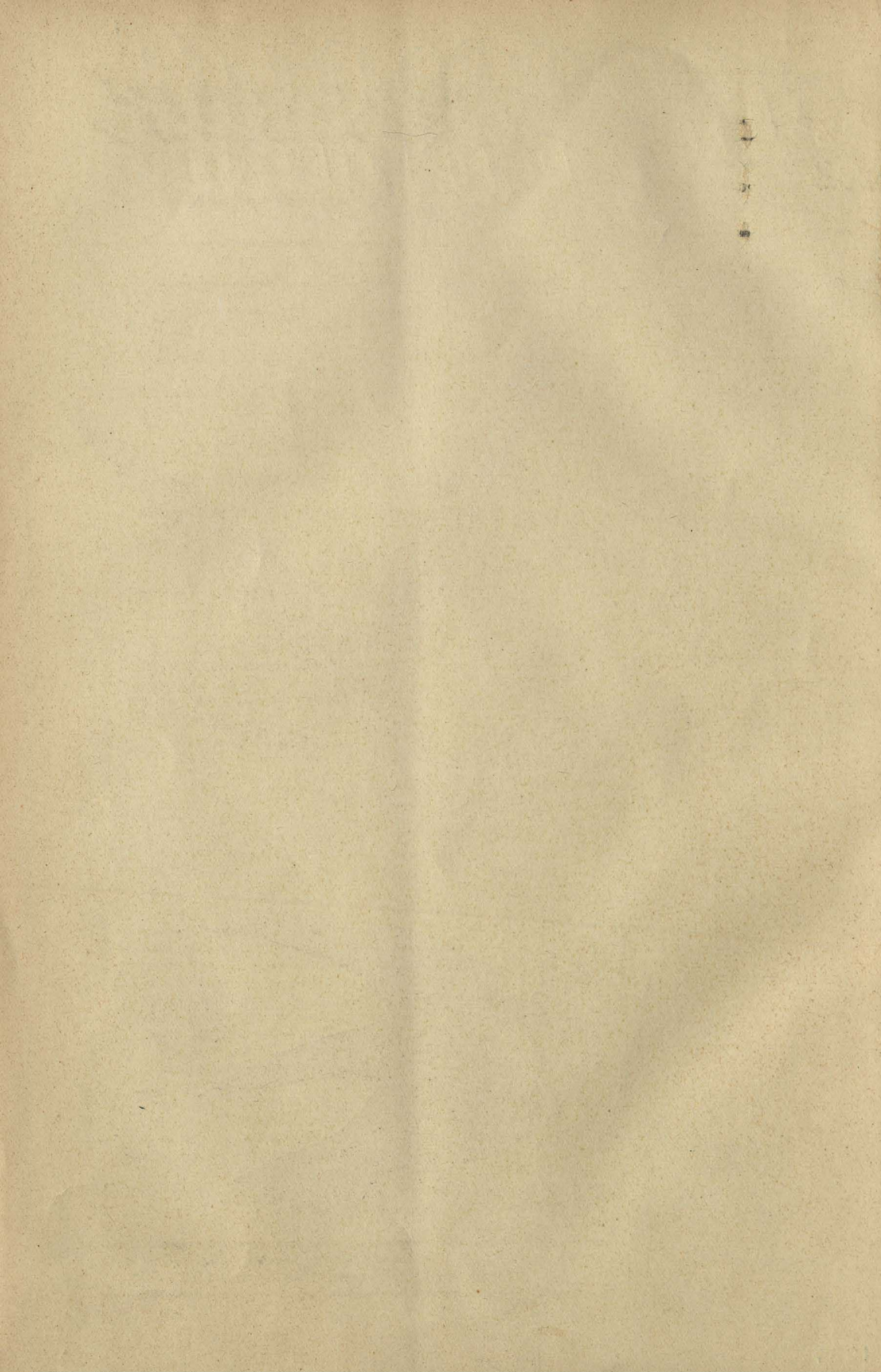
Всесоюзная
Библиотечка
В. И. Ленин

283

93

Вестник Знания





Ежемесячный популярно-
научный журнал

Адрес редакции:

Ленинград, Фэнтанка, 57.
Тел. 2-34-73

Вестник Знания

№ 6

И Ю Н Ь

1937

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.	
Л. Васильев, проф. — Восстановление физиологических функций электрическим током	5	
Л. Солдатенков — Хлорофилл и его роль в природе	11	
В. Островский — Ботанический институт Академии наук	17	
Ф. Бахтеев — О дискуссии по агро-биологическим вопросам	23	
Колосова — Значение солнечной радиации и ее измерение	31	
Д. Шойхет — Разрушение атомов и искусственная радиоактивность	34	
С. Калесник — Памир	40	
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ		
Б. Менишуткин, проф. — Из прошлого русской химии	46	
УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ		50
В. Мартынов, проф.; Ю. Гефтер, проф.; А. Лихачев, проф., заслуж. деятель науки; С. Токмачев, проф.; К. Скробанский, проф., заслуж. деятель науки; А. Заблудовский, проф.		
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ		
Ф. Шульц — Живые ископаемые (перевод)	60	
В. Солев — Как они летают (фотоочерк)	64	
НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ		67
Искусство негров. Жители „Огненной земли“. Потепление в Арктике. Очистка воздуха. О поглощении кислорода бактериями. Сердце лягушки и ультракороткие волны. Автожир, взлетающий без разбега.		
НАУЧНАЯ ХРОНИКА		71
Премия имени С. М. Кирова. Экспедиции Ленинградского университета. Медицинские научно-исследовательские экспедиции. Международный геологический конгресс. Совецание о Каспийском море. Археологическое изучение Казахстана. Международные наблюдения телескопических метеоров. Геоморфологическая карта европейской части СССР. Геологическая карта Арктики. Советский солнечный телескоп. Радиоактивные руды в Узбекистане. Новые камеры для физических исследований. Новое крупное книгохранилище. Общедоступный шорифон. 110 тыс. гектаров осушенных земель. Машина для печатания трехцветных кинофильмов. Советское телевидение. Шерсть из молока. Кино на горных высотах. Водяные сани.		
БИБЛИОГРАФИЯ	75	
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	78	
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	79	

На обложке: Полет колибри (к фотоочерку „Как они летают“. Раб. худ. М. Пашкевич).



ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Л. ВАСИЛЬЕВ, проф.

Институт мозга им. Бехтерева (Ленинград)

Физиологов и врачей издавна интересовала задача восстановления функций „переживающих“, т. е. выделенных из тела, органов. Еще более интересен вопрос о возможности оживления всего организма в целом. В XVIII веке большие надежды в этом отношении возлагались на электрический ток. Земмеринг пробовал применять его на больных в случаях мнимой смерти. Аналогичные опыты ставились на животных и человеке А. Гумбольдтом, Риттером и другими выдающимися учеными конца XVIII и начала XIX столетия. Но все эти опыты не могли быть в то время научно обоснованы. Основной закон физиологического действия тока тогда еще не был известен. Лишь спустя полстолетия знаменитый Пфлюгер установил, что действие тока сводится к противоположному влиянию его полюсов. Отрицательный полюс — катод — возбуждает, стимулирует жизнедеятельность органов, тогда как положительный полюс — анод — приводит к понижению возбудимости, к подавлению физиологических функций.

В конце XIX в. мысль ученых обратилась к возможности применения химических факторов для осуществления той же цели — поддержания и восстановления функций „переживающих“ органов и всего организма. Гедон, Лангендорф и другие пропускали дефибрированную кровь через сосуды остановившегося сердца и достигали таким путем временного восстановления сердечной деятельности. С этой же целью врачи начали применять впрыскивания под кожу стимулирующих сердце гормонов и ядов, из которых адреналин, камфора, кофеин и ныне широко применяются. В 1901 г. Локке выступил с известными опытами по оживлению вырезанного

сердца путем перфузии, т. е. пропускания через питающие сердце венечные сосуды физиологического раствора, содержащего те же соли и в той же пропорции, что и кровь. Эти опыты были затем широко развиты русскими физиологами — А. А. Кулябко, Н. П. Кравковым, Ф. А. Андреевым и др.

Сердце кролика, кошки и даже ребенка, извлеченное из организма тотчас же после его смерти и пролежавшее некоторое время на холоду, возобновляет свои пульсации при условии пропускания через систему венечных сосудов локковского раствора, насыщенного кислородом, и затем продолжает работать в течение 2—3 часов.

В дальнейшем эта „перфузионная“, как ее называют, методика пошла по пути конструирования все более сложных и совершенных приборов, предназначенных для искусственного воспроизведения кровообращения „переживающих“ органов. В наши дни эта методика достигла высокой степени развития в автожекторе С. С. Брюханенко и его сотрудников — этом „механическом сердце“, заменяющем работу естественного сердца.¹

Автожектор дает возможность восстанавливать жизнедеятельность не только отдельных органов, но и всего организма. Обескровленная собака погибает на глазах наблюдателя при типичных явлениях агонии. Спустя 8—10 минут, приводится в действие автожектор, и выпущенная кровь, лишенная прибавлением особого вещества — антитромбина — способности свертываться, нагнетается обратно в кровеносную систему животного, в результате чего животное постепенно оживает, проходя стадии агонии в обратном порядке.

¹ См. „Вестник знания“ № 10 за 1935 год.

Приведенный опыт чрезвычайно демонстративен и несомненно является большим достижением. Но надо все же заметить, что перфузионная методика имеет один существенный недостаток: она требует перерезки того или иного крупного кровеносного сосуда и уже по одному этому вряд ли может оказаться полезной для врачебных практических целей.

Эта невыгодная особенность перфузионной методики побуждала исследователей упорно искать иных путей. И вот в начале нынешнего столетия возрождается интерес к проблеме восстанавливающего действия электрического тока. Поводом к этому послужили замечательные исследования Этьена Ледюка и его последователей, посвященные электрическому сну, или, как принято теперь выражаться, электронаркозу. Проходящий через тело прерывистый постоянный ток убивает животное, если он слишком силен. Ток умеренной силы приводит животное в состояние глубокого сна с потерей подвижности и чувствительности. Такой ток не опасен: по его выключении животное тотчас же просыпается и кажется вполне нормальным. Но замечательнее всего, что тот же обычно наркотизирующий ток в некоторых случаях способен восстанавливать жизнедеятельность организма. Вот для примера один из опытов Неггарда, выполненный на кролике.

Через головной и спинной мозг животного пропускается постепенно усиливающийся постоянный прерывистый ток по способу Ледюка. Катод приложен к голове, более широкий анод — к поясничной области позвоночника. При усилении тока до 1,5 миллиампер развивается полный электронаркоз. Затем ток усиливается до 2 миллиампер; при этом дыхание животного останавливается; оно агонизирует при явлениях подергивания задних конечностей и опорожнения кишечника. Ток выключают: животное лежит без каких-либо признаков дыхания и сердечной деятельности. Искусственное дыхание в течение нескольких минут остается без результата. Оставленное в таком состоянии животное само по себе к жизни уже не возвращается.

Но замкнем тот же ток во второй раз; начнем включать и выключать его, соблюдая ритм прекратившихся дыхательных движений. В результате: через минуту дыхание возобновляется; через 5 минут восстанавливается роговичный рефлекс; через 30 минут появляются активные движения, хотя задние конечности все еще остаются парализованными. Ток выключен. Спустя полчаса, животное вполне оправляется и кажется нормальным.

В этом опыте сильный ток вызвал остановку жизненных функций, но тот же ток, включаемый ритмично, вернул животное к жизни.

Не менее интересны и опыты проф. Еллина, которому удавалось пропусканием электрического тока возвращать жизнь кроликам, предварительно получившим смертельную для них дозу хлороформа. При этом приходилось применять ток такой силы, который на незахлороформированных животных сам по себе действовал смертельно. Интересно, что пробужденные током животные казались нормальными и даже не обнаруживали признаков отравления хлороформом.

Однако и эти опыты имеют свои недостатки: как признают сами авторы, они далеко не всегда удаются; кроме того, как и опыты д-ра Брюханенко, они не дают самого важного — понимания механизма прекращения и восстановления физиологических функций. Эти эффектные опыты не дают нам материала для построения теории, которая позволила бы и объяснить, и по-настоящему подчинить себе то загадочное состояние остановки физиологических функций, которое лежит на грани жизни и смерти.

✓ Но такая теория существует. Она зародилась и продолжает развиваться на почве систематических и многообразных опытов аналитического характера, выполняемых по возможности на простых и более всего изученных физиологических объектах — нервах, мышцах и спинномозговых центрах холоднокровных животных, в частности лягушки — этой заслуженной мученицы науки. Мы говорим о теории парабиоза замечательного фи-

зиолога — проф. Н. Е. Введенского.

Что такое парабиоз? Парабиоз — это состояние полной, но еще обратимой остановки жизненных функций, развивающейся под влиянием вредного, длительно раздражающего ткань агента. Введенским выяснена физиологическая природа этого промежуточного между жизнью и смертью состояния. Парабиоз — состояние чрезмерно развившегося, застойного, неподвижного возбуждения, сковывающего живой организм, делающего его невосприимчивым к какому бы то ни было новым раздражениям, невосприимчивым потому, что он и без того уже предельно возбужден. Умирая, клетка, ткань, орган проходят через эту парабиотическую стадию перевозбуждения — „активного успокоения“ по меткому выражению акад. А. А. Ухтомского.

Но если это так, то анод электрического тока, способный, как известно со времени Пфлюгера, понижать возбудимость, умерять состояние возбуждения, должен тем самым, ослабляя парабиоз, возвращать ткань к состоянию жизнедеятельности. Это предположение легло в основу замечательного опыта, впервые выполненного в 1914 г. одним из учеников проф. Введенского — М. И. Виноградовым на вырезанном из тела лягушки нервно-мышечном препарате (седалищный нерв сикроножной мышцей). Вот этот опыт.

Участок нерва, длиною в 1—1,5 см, погружается в раствор какого-либо действующего парабиотического вещества, например, соли, щелочи, наркотика или органического яда. Через некоторое время отравляемый участок нерва утрачивает свою физиологическую функцию — способность возбуждаться и проводить возбуждение. Он впадает в состояние, близкое к смерти, в состояние парабиоза, но с помощью анода электрического тока еще может быть возвращен к нормальной жизнедеятельности. Для этого достаточно приложить к нерву пару электродов, соединенных с гальваническим элементом, но приложить так, чтобы положительный электрод (анод) непременно лежал на отравлен-

ном участке, а отрицательный (катод) — в какой-либо неизменной точке нерва. Теперь стоит только замкнуть очень слабый постоянный ток (в 10—20 микроампер), чтобы немедленно получить восстановление функций отравленного участка: пока ток действует, отравленный участок и возбуждается и проводит через себя возбуждение так, как будто он и не был отравлен.

В дальнейшем мною и моими учениками было показано, что таким образом можно добиться и полного устранения отравления; при соблюдении некоторых условий пропускаемый через нерв ток может быть разомкнут, причем восстановившиеся функции отравленного нервного участка продолжают сохраняться и по размыкании тока. Отравление оказывается окончательно снятым — таково замечательное свойство анода.

Помещаемый ниже рисунок (рис. 1) иллюстрирует сказанное. Здесь (читать справа налево) мы видим две линии: верхняя — запись мышечных сокращений; нижняя — показания отсчетчика для индукционного раздражающего тока. Участок нерва длиною

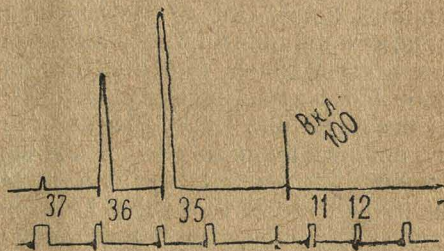


Рис. 1.

в 1 см отравлен слабым (изотоническим) раствором хлористого калия. В участке развилась парабиотическая непроводимость: самые сильные раздражения (при 11 и 12 см шкалы индуктория) уже не дают подъема кривой сокращения. Момент включения постоянного восстанавливающего тока отмечен вертикальной линией с обозначением при ней „Вкл. 100“ (100 делений реохорда, введенного в цепь постоянного тока). После этого, как видно из рисунка, уже слабые раздражения (при 35—37 см шкалы

индуктория) дают сокращения мышцы. Это значит, что отравленный участок нерва восстановил свою способность пропускать возбуждения к мышце.

В опытах этого рода мы имеем анодическое восстановление функций нерва. Катод в таких случаях не только не восстанавливает, а, напротив, еще более углубляет парабиотическое состояние нервного участка. Это и понятно: катод сам по себе действует как перевозбуждающий, парабиотизирующий агент.

Но всегда ли восстанавливающее действие принадлежит аноду? Нет ли таких видов отравления, таких переходных состояний к смерти, при которых восстанавливающим агентом оказывается уже не успокаивающий анод, а возбуждающий ткань катод?

15 лет тому назад проф. Д. С. Воронцовым и мною были поставлены опыты, которые привели к положительному ответу на этот вопрос. В то время уже было известно, что некоторые вещества (например, соли кальция и других щелочно-земельных металлов) обладают не возбуждающим, а, подобно аноду, успокаивающим действием на функции нерва. Участок нерва, погруженный в слабый (изотонический) раствор хлористого кальция, не проявляя ни малейших признаков возбуждения или повышения возбудимости, мало-помалу утрачивает свои функции. Ясно, что анодом такого падения функций не устранить; тут требуется возбуждающий, поднимающий жизнедеятельность агент — уже не анод, а катод постоянного тока. Так на деле и оказалось: нерв, отравленный солью кальция или каким-либо другим, аналогично действующим агентом, восстанавливает свои функции под влиянием катода. Впоследствии эти глубокие по смыслу явления анодического и катодического восстановления нервных функций были подтверждены в лаборатории известного германского физиолога Гебера и уже стали прочным достоянием науки. Но о чем же они говорят? Они говорят нам о том, что наряду с парабиозом существует еще и второе переходное состояние, противоположное по своей природе парабиозу и потому назван-

ное мною антипарабиозом. Если парабиоз — состояние доведенного до предела возбуждения, то антипарабиоз — это неспособность приходить в состояние возбуждения, это — уже не „активное“, а „пассивное“ успокоение нерва.

Жизнь нерва как бы колеблется на грани между двумя уклонами к смерти. Сдвиг в одну сторону компенсируется сдвигом в другую. То, что действует угнетающе, „антипарабиотически“ (например, анод), спасает от смерти, развивающейся через парабиоз, и обратно: то, что действует возбуждающе, „парабиотически“ (например — катод), спасает от смерти, угрожающей со стороны антипарабиоза.

Это кажущееся чересчур смелым представление о двух противоположных путях к смерти оказалось весьма плодотворным: оно указало мне и моим сотрудникам правильный путь к получению вполне постоянных, закономерных явлений восстановления электрическим током деятельности не только нерва, но и более сложных, более важных, чем нерв, частей организма — центров спинного мозга, центра дыхания и, наконец, сердца. Руководствуясь нашей гипотезой и наблюдая, как и путем развивается процесс умирания того или иного органа, мы обычно определяли заранее, что в данном случае окажется восстанавливающим агентом — возбуждающий катод или успокаивающий анод. Мы ставили опыты и получали именно то, что предсказывалось гипотезой.

Вот некоторые из этих опытов.

У лягушки с вырезанным головным мозгом обнажался спинной мозг. На одной из лапок отпрепаровывались некоторые мышцы, и концы их соединялись с записывающими сокращения рычажками — миографами. Раздражая подходящий к этим мышцам чувствительный нерв, можно было получать рефлекторные сокращения мышц. Дуги этих рефлексов проходят через определенные центры спинного мозга. Наноса на соответственное место мозга какой-нибудь яд, мы вызываем отравление рефлекторных центров, что ведет к прекращению рефлекторных сокращений. В. И. Филисто-

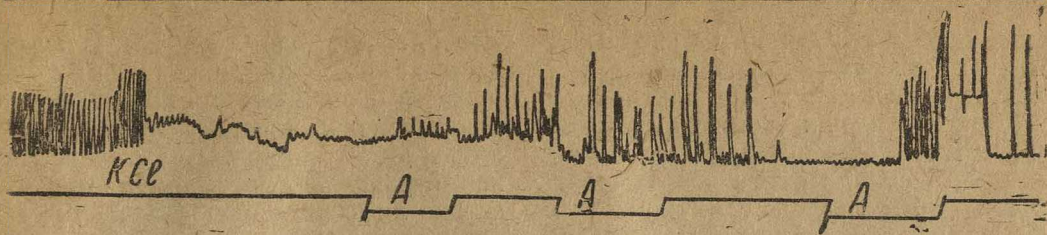


Рис. 2. Буквами КСВ обозначено начало действия на мозг хлористого калия. Дыхательные движения прекратились. После трехкратного действия анода (знак А) дыхание возобновилось.

в и ч показала, что такое отравление нервных центров может быть снято приложенными к отравленному участку спинного мозга анодом или катодом постоянного электрического тока, смотря по тому, каким ядом было вызвано отравление. Если избран стрихнин — этот специфический яд нервных центров, вызывающий в них сперва сильнейшее повышение возбудимости, а затем глубокое угнетение, то восстанавливающим фактором оказывается анод, тогда как катод способствует отравлению. Если же отравить мозг другим ядом — фенолом, то, наоборот, восстановления угасшей рефлекторной деятельности удастся добиться уже не анодом, а катодом постоянного тока.

✓ Другой мой сотрудник — Д. А. Лапицкий произвел такие же опыты с наиболее важным для сохранения жизни нервным центром — центром дыхания, находящимся, как известно, в продолговатом мозгу. В этих опытах записывающий сокращения рычажок присоединялся к тем мышцам, которые производят движения вдоха и выдоха. Затем у подопытного животного (лягушки) обнажался продолговатый мозг и смазывался каким-либо ядом, например, хлористым или даже цианистым калием, особенно сильно действующим на дыхательный центр. Под влиянием этих ядов дыхательные движения вначале все более ускорялись и усиливались, но затем, достигнув высшего напряжения, вдруг прекращались. Это объясняется тем, что перевозбужденный ядом центр дыхания переходит в состояние парабриоза и перестает посылать свои импульсы к дыхательным мышцам.

В этом случае дыхание прекратилось при явлениях перевозбуждения дыхательного центра. Что может теперь помочь делу? Во всяком случае не катод, так как он сам по себе действует возбуждающе. Но если не катод, то уже наверное умеряющий состояние возбуждения анод. Так оно в действительности и есть. Стоит подвести к продолговатому мозгу анод в виде влажной нити, отходящей от одного из электродов восстанавливающего тока, а другой электрод — катод — подложить под брюхо животного, чтобы уже при слабой силе тока (около 0,5 mA) дыхательные движения возобновились. После размыкания восстанавливающего тока дыхание обычно опять прекращается, но, повторив замыкание и размыкание несколько раз, можно иногда добиться и прочного восстановления дыхательной деятельности.

Рис. 2 иллюстрирует сказанное. Верхняя кривая — запись дыхательных движений. Нижняя — линия отметчика; ее опускание соответствует периодам замыкания восстанавливающего тока.

Однако и в этих опытах не всегда восстанавливающее действие принадлежит аноду. Например, когда дыхание животного замирает мало-помалу вследствие постепенной потери крови, когда дыхательный центр перестает работать без признаков перевозбуждения, тогда восстанавливающим образом влияет уже не анод, а стимулирующий возбудимость дыхательного центра катод.

Совсем недавно Д. А. Лапицким в сотрудничестве с А. А. Сеницким были выполнены аналогичные опыты

уже и на теплокровных животных — белых крысах и кроликах. Крысы подвергались действию почти смертельной для них дозы хлороформа. При этом у них останавливалось дыхание, и само по себе возвращалось лишь у 38% подопытных животных. Если же через минуту после остановки дыхания наложить на кожу затылочной области действующий анод, а катод поместить на одной из задних конечностей, то быстрым усилением постоянного тока до 10—20 миллиампер в 86% случаев удается достигнуть немедленного восстановления отдельных дыхательных движений, которые затем в течение 1—2 минут переходят в нормальный дыхательный ритм. Тогда ток может быть постепенно прекращен, и животное спасено — оно довольно быстро оправляется от перенесенной наркотизации. Применение в тех же условиях катода постоянного тока не только не повышает, а напротив снижает процент возвращающихся к жизни животных: вместо 38%, отмеченных для самопроизвольного восстановления дыхательной функции, при действии катода мы имеем всего лишь 25% возвращающихся к жизни животных. Аналогичные результаты были получены и на кроликах, захлороформированных до полной остановки дыхания.

Наряду с дыханием важнейшей для сохранения жизни функцией является, как известно, сердечная

деятельность. Не даром большая часть исследований, посвященных попыткам оживления организма, была направлена к восстановлению угасшей работы сердца. Поэтому и для нас особую важность имел вопрос: можно ли с помощью анода или катода постоянного тока восстановить сокращения сердца, прекратившиеся под влиянием того или иного яда? Первые же опыты, выполненные мною на сердце лягушки, дали весьма интересный положительный результат, состоящий в следующем.

Существуют такие употребляемые в медицине яды, которые обладают свойством останавливать сердце в диастоле, т. е. в состоянии полного расслабления, паралича сердечной мышцы. Примером может служить ареколин, вызывающий такое „пассивное (антипарабиотическое) успокоение“ сердца. В этом случае восстанавливающего действия следовало бы ожидать не от анода, который сам по себе расслабляет сердечную мышцу, а от возбуждающего, стимулирующего катода. Так на деле и оказалось. На рис. 3 представлено обнаженное (соединенное нитью с кардиографом) сердце лягушки, непомерно расширившееся под влиянием ареколина, переполненное кровью, прекратившее свою работу в состоянии крайней диастолы. Рядом помещена кардиографическая запись одного из опытов. Наложение на сердце катода (знак „—“) постоян-

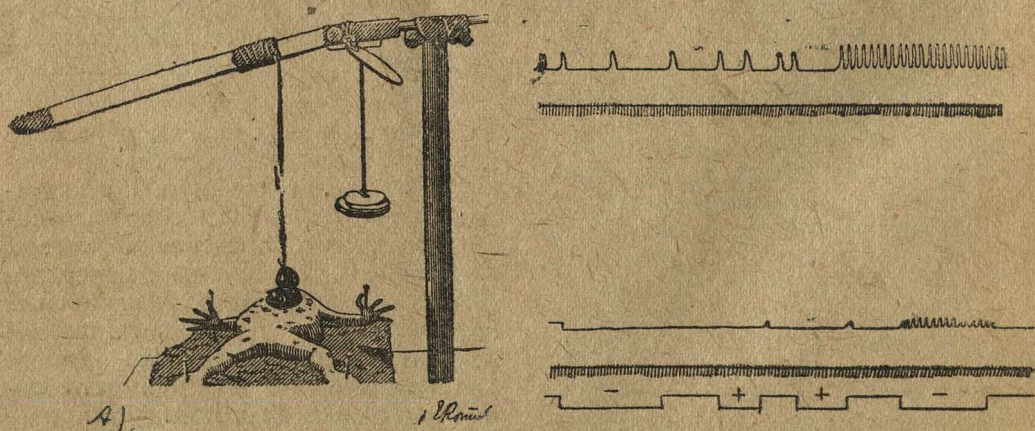


Рис. 3. Слева — сердце, остановленное в фазе диастолы действием ареколина. Справа — восстановление катодом деятельности сердца, остановившегося в диастоле под влиянием ареколина (читать справа налево).

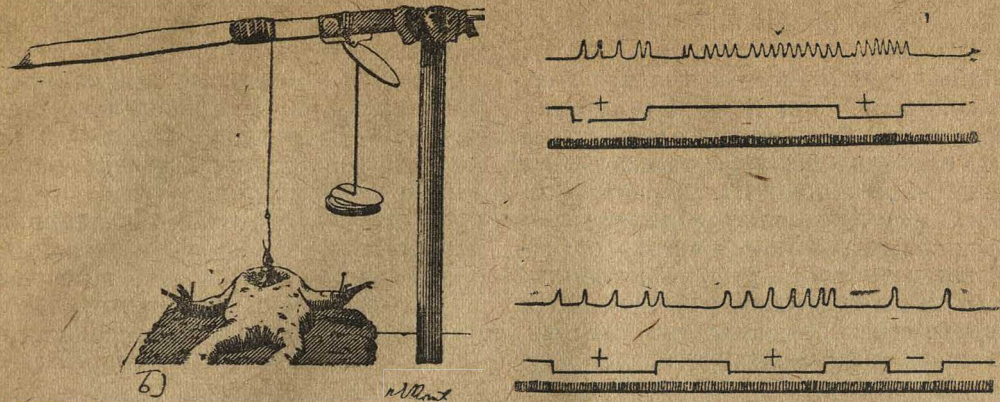


Рис. 4. Слева — сердце, остановленное в фазе систолы действием строфанта. Справа — восстановление анодом деятельности сердца, остановленного в систоле под влиянием строфанта (читать справа налево).

ного тока в 1—1,5 миллиампера тотчас же приводит к возобновлению сердечных биений, которые вновь прекращаются по размыкании тока. Наложение на сердце анода (знак „+“) при той же силе тока не только не восстанавливает работы сердца, но, наоборот, после двукратного применения его приводит к тому, что перестает действовать и восстанавливавшийся перед этим катод.

Совсем иную картину мы видим на рис. 4. Здесь под влиянием строфанта желудочек сердца прекратил свою деятельность в состоянии крайней систолы. Сердце сжато в комок, обескровлено и не может работать вследствие скованшего его перевозбуждения — парабриоза. Не ясно ли, что восстанавливающим сердечную деятельность агентом может здесь оказаться не возбуждающий сам по себе катод, а только анод, умеряющий, успокаивающий состояние чрезмерного возбуждения. На приложенной тут же записи одного из опытов мы это и видим. Сердце остановилось; действуем на него анодом (знак „+“) при силе тока в 1,5 миллиампера и замечаем немедленное восстановление сердечных сокращений, которые продолжают некоторое время и по размыкании тока. В дальнейшем, как видно из рисунка, анод еще три раза восстанавливает работу сердца, но это происходит уже только во время самого действия тока. Наложенный на сердце катод

(знак „—“) восстановления сердечного ритма не дает — мы видим лишь два сокращения в моменты замыкания и размыкания тока.

Но интересно, что возобновление сердечных пульсаций происходит даже в том случае, когда действующий анод приложен не к самому сердцу, а к регулирующим его работу нервным центрам, находящимся, как известно, в продолговатом мозгу. Это установил Ф. П. Петров в своих опытах на лягушках, занаркотизированных эфиром до полного прекращения сердечной деятельности. Устойчивое восстановление этой деятельности достигается в этом случае при условии наложения анода постоянного тока (в 2—3 миллиампера) на череп животного, причем в этом опыте не требуется даже вскрытия черепной коробки. Катод прикладывается к концу морды с таким расчетом, чтобы восстанавливающий ток, действуя на мозг, не достигал самого сердца.

Весьма важно добавить, что восстановления функций отравленных органов можно добиться не только с помощью полюсов электрического тока, но и посредством некоторых других физических факторов, именно тех, которые по характеру своего физиологического действия приближаются к аноду или катоду постоянного тока. В опытах с нервом лягушки уже давно установлено, что такие агенты, как умеренное нагре-

вание (до 30—40° С) и освещение инфракрасными лучами, оказывают, подобно аноду, успокаивающее действие. Благодаря этому указанные агенты, как и анод, способны устранять парабитическое состояние нервного участка. Холод и ультрафиолетовые лучи, напротив, обладают возбуждающим действием и в этом отношении подобны катоду. С помощью этих агентов можно ослабить антипарабитическое угнетение нерва, вызванное, например, раствором хлористого кальция.

Опираясь на эти данные, мой сотрудник С. Г. Брауде показал, что деятельность сердца лягушки, остановленного ареколином в диастоле, может быть снова восстановлена не только катодом, но и путем охлаждения или освещения ультрафиолетом. Напротив, сердце, прекратившее свою работу под влиянием строфанта в состоянии систолы, начинает вновь сокращаться при согревании, при облучении инфракрасным светом, как и при действии анода.

Остается ответить на последний и самый важный вопрос: не могут ли иметь наши опыты и гипотезы, помимо теоретического интереса, еще и какое-либо практическое значение? Не сулят ли они, например, врачу более глубокое понимание тех опасных нарушений в работе жизненно-важных органов, которые могут привести, и нередко приводят, к преждевременной, случайной смерти?

Положительный ответ на этот вопрос зависит от того, в какой мере удастся подтвердить наши факты и выводы опытами на теплокровных животных, в какой мере эти факты и выводы окажутся применимыми к еще более сложному организму—организму человека. Это предстоит еще выяснить.

Главная задача врача у постели тяжело больного состоит в том, чтобы всеми известными медицине средствами поддержать угасающую деятельность сердца и центра дыхания. Но врач и поныне не располагает физиологически обоснованной теорией умирания этих наиболее важных для сохранения жизни органов. Он вынужден, поэтому, довольствоваться

лишь грубо эмпирическими приемами, нередко действуя по методу „проб и ошибок“. В его руках камфора сменяется кофеном, кофеин—адреналином, лед на сердце—горячим компрессом и пр. В самый ответственный момент своей деятельности врач оказывается недостаточно теоретически вооруженным.

Быть может, учению о парабитозе в том расширенном понимании, какое мы ему придаем, как-раз и предстоит стать недостающей врачу теорией.

В самом деле, отчего останавливается еще молодое, рассчитанное на долгие годы сердце? Отчего отказывается служить дыхательный центр? Оттого, что в теле больного они подвергаются действию бактериальных токсинов или тех органических ядов, которые возникают вследствие распада белков в пораженном болезнью органе. Но как действуют эти яды на нервно-мышечный аппарат сердца, на центр дыхания? Очевидно, в основном так же, как действуют в наших опытах хлористый или цианистый калий, ареколин или строфантин. Некоторые из тех ядов, которые накапливаются в крови больного, развивают в его сердце и центре дыхания состояние парабитоза, другие, быть может, состояние антипарабитоза. Те и другие приводят к смерти.

Но если так, то не ясно ли, к чему должен стремиться врач? Он должен стремиться к тому, чтобы во-время распознать, что в данном случае угрожает сердцу или центру дыхания: чрезмерное возбуждение—парабитоз, или, напротив, чрезмерное успокоение—антипарабитоз. Если этот первый вопрос разрешим, то сам собой разрешается и второй: что в данном случае применить—успокаивающие, умеряющие возбуждение лечебные средства, способные устранять состояние парабитоза, или, напротив, возбуждающие, стимулирующие жизнедеятельность агенты, способные пробуждать умирающий орган из состояния антипарабитоза?

Вот тот дальнейший исследовательский путь, который указывается всем накопленным опытом, на который никто еще не вступал, по которому так интересно идти все дальше и дальше.

ХЛОРОФИЛЛ И ЕГО РОЛЬ В ПРИРОДЕ

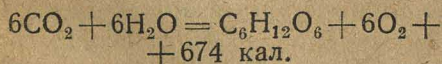
Л. СОЛДАТЕНКОВ

Весенний зеленый наряд растений — первый признак пробуждения живой природы после глубокого зимнего покоя. Свет солнца и зеленая окраска растений — это два начала, без которых невозможно было бы существование органического мира на Земле.

Уже в первых десятилетиях прошлого века было твердо установлено (Ингенгаузом, Сенебье, Сосюром) значение солнечного света и зеленого цвета в жизни растений.

Зеленые растения обладают способностью под влиянием солнечного света разлагать углекислый газ на его составные части — кислород и углерод. При этом кислород поступает в атмосферу, а за счет углерода и воды строится вся масса органического вещества растения. На каждый объем разложенного углекислого газа выделяется соответствующий объем кислорода.

Позднее, с развитием химии, было установлено, что первыми органическими веществами, образующимися при разложении углекислого газа, являются так наз. углеводы — сахар и крахмал. Из этих веществ и минеральных солей, поступающих из почвы, растение строит разнообразнейшие химические соединения. Этот процесс синтеза углеводов из воды и углекислого газа, происходящий на солнечном свету, был назван ассимиляцией углерода или фотосинтезом. Суммарно его выражают следующей химической формулой:



Образование сахара-глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ из воды и углекислого газа сопровождается превращением световой энергии в химическую. Эта энергия в количестве 674 калорий находится в потенциальной форме в молекуле сахара и может быть обнаружена при его сжигании.

Роль солнечного света в построении растением органического вещества чрезвычайно наглядно может

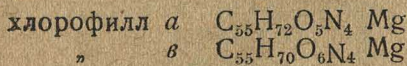
быть проиллюстрирована на простом школьном опыте. Растение в горшке на несколько дней помещают в темноту, чтобы оно израсходовало ранее запасенный крахмал; затем на отдельные листья с нижней и верхней стороны накладывают трафарет в виде надписи или фигуры и выставляют растение на солнечный свет. Лучи солнца освещают только те участки листа, которые не закрыты трафаретом. Через $1\frac{1}{2}$ —2 часа лист срезают, обесцвечивают спиртом, после чего кладут на блюдце или тарелку и обливают слабым раствором иода. Через несколько минут на нем появляется темно-синяя или фиолетовая фигура или надпись, соответствующая трафарету. Окраска является следствием химической реакции между иодом и образовавшимся крахмалом. Последний образуется только на солнечном свету. Если подобный опыт производить в атмосфере, лишенной углекислоты,¹ крахмал не накапливается.

Незеленые части растений, как показали уже первые опыты, способностью разлагать углекислый газ не обладают. Естественно, что зеленая окраска растений, благодаря которой и возможно разложение углекислого газа на свету, вызывала большой интерес и побуждала к многочисленным исследованиям. Как было установлено, зеленый цвет растениям придает особое вещество — х л о р о ф и л л, легко извлекаемое из растения при помощи спирта, ацетона и других растворителей. Растворы хлорофилла обладают интенсивной зеленой окраской. Удаляя растворитель, можно получить хлорофилл в твердом состоянии.

Изучением химического состава хлорофилла и его свойств начали заниматься давно, но только за последние 25—30 лет в этом направлении сделаны значительные успехи.

¹ Растение помещают под стеклянный колпак; туда же ставят раствор щелочи, которая и связывает весь углекислый газ.

Вследствие исключительной нестойкости извлеченного из растения хлорофилла изучение его химического состава связано с огромными трудностями, преодолеть которые удалось крупнейшему химику — Вильштеттеру. Высокое экспериментальное мастерство и длительная, упорная работа помогли ему пролить свет на состав и строение хлорофилла. Оказалось, что извлекаемый из растений зеленый пигмент — хлорофилл состоит из хлорофилла *a* и хлорофилла *b*, соотношение между которыми может быть выражено такой суммарной формулой:



Разница в составе хлорофиллов *a* и *b* в том, что первый содержит на два атома больше водорода и на один атом меньше кислорода.

Уже количество атомов различных входящих в состав хлорофилла элементов говорит о том, что он должен иметь очень сложное химическое строение. Хлорофилл легко реагирует на обработку кислотами и щелочами. Под влиянием слабых кислот из молекулы хлорофилла легко может быть удален магний; при этом хлорофилл теряет свой зеленый цвет и становится оливковым или бурым. Но удаленный магний так же легко может быть замещен другими металлами, например, цинком или медью, причем хлорофилл вновь приобретает зеленый цвет.

В состав хлорофилла входят два спирта — метиловый и фитол, имеющий формулу $C_{20}H_{40}O$. Последний составляет $\frac{1}{3}$ молекулы хлорофилла.

Обработка хлорофилла последовательно кислотами и затем крепкими щелочами привела к установлению химического скелета — ядра хлорофилла. В состав этого ядра входит группировка из 4 молекул пятичленного циклического соединения пиррола.

Пиррольная группировка ядра хлорофилла чрезвычайно роднит его с другим распространенным в природе пигментом, придающим крови животных красный цвет. Красные кровяные тельца, как известно, со-

держат белок гемоглобин, являющийся разносчиком кислорода по всему организму животного. Этот гемоглобин состоит из белка и красного пигмента — гематина. Химический скелет последнего так же, как и у хлорофилла, складывается из пиррольных групп; только вместо магния, в состав его ядра входит железо. Весьма возможно, что в организме животного пигмент крови строится из хлорофилла, поступающего вместе с пищей. Здесь, вместо магния, в молекулу вступает железо, придающее пигменту крови его специфические свойства.

Генетическая связь пигмента крови и пигмента растений — хлорофилла — привлекает в настоящее время внимание крупнейших химиков, работающих по изучению основного химического ядра этих двух важнейших пигментов органического мира.

Наряду с изучением химической природы хлорофилла исследователей интересовал вопрос о механизме фотосинтеза и об устройстве ассимиляционного аппарата.

Основным аппаратом синтеза органических веществ из углекислоты и воды является лист, устройство которого (как указывает микроскопическое строение листа высшего растения) полностью приспособлено к этой функции. Обычно лист представляет собою тонкую пластинку, снабженную сложной сетью сосудов — жилок, проводящих воду с растворенными в ней минеральными и органическими веществами. Поверхность листа, обращенная к солнцу, состоит из одного-двух слоев клеток, в которых находится большое количество окрашенных в зеленый цвет зерен — хлоропластов или хлорофилловых зерен. Размеры этих зерен у высших растений ничтожны; средняя величина их колеблется в пределах от 0,004 до 0,006 мм. Каждое такое зерно представляет собою бесцветную белковую основу — строму, окрашенную пропитывающим ее хлорофиллом. У низших растений, особенно у водорослей, хлоропласты представлены не в виде зерен, а в виде пластинок, спиральных лент и т. п.; поэтому правильное носителя

хлорофилла в клетке называть хлоропластом, а не хлорофилловым зерном.

Количество хлорофилла в листьях, как уже указывалось, очень невелико и сильно колеблется, даже у листьев одного и того же растения. Оно составляет 0,6—1,2% сухого веса. Если принять во внимание, что лист содержит 70—80% воды, то станет понятно, что цифра эта довольно низка.

Поверхности листа снабжены узкими щелеобразными микроскопического размера отверстиями — так называемыми устьицами, количество которых очень велико (например, на 1 кв. см нижней стороны листа кукурузы найдено 7684 устьица). Устьица являются основным путем, по которому в лист из атмосферного воздуха поступает углекислота — сырье для построения органического вещества. Через устьица же из листа удаляется образующийся при ассимиляции кислород и испаряется вода, поступающая через корневую систему и сосуды стебля и приносящая необходимые минеральные вещества. Но устьица не всегда остаются открытыми: при наступлении неблагоприятных условий, особенно при недостатке влаги, они способны закрываться.

У водных растений, населяющих водоемы, устьичный аппарат отсутствует, так как они пользуются углекислотой, растворенной в воде; удаление кислорода у таких растений происходит через стенки клеток. Основными частями ассимиляционного аппарата растения являются, следовательно, хлорофилл и белковая строма.

Заманчива была мысль об осуществлении фотосинтеза вне растения. Многократно предпринимались попытки заставить извлеченный из растения хлорофилл разлагать углекислоту. Для этого раствор хлорофилла вместе с желатиной наносился тончайшим слоем на стеклянные пластинки, которые помещались в стеклянную же камеру с влажным воздухом, обогащенным углекислотой. Сообщалось, что при таких опытах образовывались первичные органические вещества,

синтезирующиеся из углекислоты и воды. Однако эти результаты были малоубедительными и не внушали доверия. Такими же безуспешными были попытки вызвать фотосинтез при помощи извлеченных из клетки хлоропластов. Если последние и сохраняли на короткое время способность к ассимиляции, то только в тех случаях, когда оставались связанными с остатками живой клетки.

Внешняя сторона ассимиляции такова: углекислый газ из атмосферного воздуха через устьица поступает в лист; здесь, растворяясь в клеточном соке, он попадает в хлоропласт. На солнечном свете в хлоропласте происходит разложение углекислоты в присутствии воды. Образующийся при этом кислород выделяется через устьица в воздух, окружающий лист, а другой продукт реакции между углекислотой и водой — органическое вещество — остается в хлоропласте или в соке клетки.

Первым органическим веществом, образующимся при ассимиляции, является сахар, который обычно быстро превращается в крахмал, отлагающийся в хлоропластах. Местом ассимиляции является хлоропласт. Это легко может быть обнаружено при обработке листа раствором йода. В синий цвет в клетке окрашиваются только хлоропласты благодаря присутствию в них крахмала.

Согласно современным данным, белковая строма хлоропласта — пластида не является пассивным растворителем хлорофилла. Она — активный участник фотосинтеза. Так как содержание углекислого газа в воздухе ничтожно (0,03%), то пассивное поступление его в силу диффузии в лист вряд ли обеспечило бы потребность растения в этом газе. Доступ его в лист значительно повышается вследствие того, что он поглощается пластидами.

Решающее значение света для фотосинтеза было обнаружено уже в самый момент открытия способности растения к ассимиляции. Выяснение же природы действия света на этот процесс является до сих пор капитальным вопросом физиологии расте-

ний, привлекающим внимание физиков, химиков и физиологов.

Разложение углекислоты в растении — реакция фотохимическая. От химических подобные реакции отличаются тем, что они требуют присутствия светочувствительных тел, которые способны превращать световую энергию в химическую. Таким светочувствительным веществом в растении является хлорофилл. Согласно фотохимии, только поглощенные лучи могут вызвать химический эффект. Хлорофилл удовлетворяет этому требованию: он способен интенсивно поглощать солнечные лучи. Однако, как показали многочисленные исследования, хлорофилл поглощает свет только в определенной части его спектра. Вопрос о том, какая часть солнечного спектра участвует в процессе ассимиляции, являлся предметом многих исследований. Особенно много работал в этом направлении основоположник русской физиологии растений — Климент Аркадьевич Тимирязев. Рядом блестящих экспериментов он показал, что интенсивное разложение углекислого газа листом происходит в красной части спектра, т. е. в той его части, которая усиленно поглощается растворами хлорофилла. Разложение углекислоты у большинства растений сопровождается отложением крахмала. Тимирязев использовал этот факт как эффективное доказательство роли красных лучей в процессе фотосинтеза. На лист растения был отброшен призматический спектр; затем, спустя некоторое время, лист был подвергнут обработке на присутствие крахмала. Максимальное накопление последнего наблюдалось в левой части спектра, в которой следовательно происходило максимальное разложение углекислоты и поглощение лучей хлорофиллом.

Особенный интерес исследователей химиков и физиологов вызывал вопрос о химизме фотосинтеза. Из многих теорий, предложенных для объяснения химизма ассимиляции, мы кратко остановимся на наиболее вероятной, разделяемой рядом исследователей.



К. А. Тимирязев.

Суммарная формула фотосинтеза несложна:



Эта формула полностью подтверждена экспериментально. Однако с химической точки зрения совершенно невероятно образование сахара прямой реакцией между водой и углекислотой. Между началом реакции углекислого газа и воды и конечным продуктом этой реакции — сахаром, несомненно, имеется цепь промежуточных реакций. Первым звеном этой цепи является простое органическое соединение, первичный продукт реакции воды и углекислого газа; конечным же звеном — сахар, содержащий шесть атомов углерода. В качестве первичного продукта ассимиляции уже давно выдвигался так наз. муравьиный альдегид.¹ Это — простейшее органическое вещество, содержащее углерод, водород и кислород. Формула его CH_2O .

В муравьином альдегиде на один атом углерода приходится два атома водорода и один атом кислорода.

¹ 40-процентный раствор его известен в продаже даже как формалин.

Если формулу этого альдегида ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) сопоставить с формулой сахара ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), то первое, что бросится в глаза, это их близкий количественный состав — шесть молекул муравьиного альдегида соответствуют одной молекуле сахара.

Возможность превращения муравьиного альдегида в сахароподобное вещество много лет назад была показана химиком Бутлеровым. С того времени муравьиный альдегид стал фигурировать как первый органический продукт фотосинтеза. Особое внимание этому веществу уделяет Вильштеттер, по мнению которого углекислота, растворенная в виде H_2CO_3 , присоединяется к магнию, входящему в состав хлорофилла.

Реакция соединения хлорофилла с углекислотой идет с поглощением световой энергии. Затем связанная углекислота перегруппировывается

кислоты в воздухе, возраста растения и т. п.

Суточная продуктивность для ряда хозяйственных растений в условиях Ленинграда в июле — августе выражается следующими цифрами:

картофель	63,6—115	мг CO_2 за 1 час на 1 кв. дм
огурцы	61,0—132	" " " 1 " " 1 " "
помидоры	107,0—178	" " " 1 " " 1 " "
свекла	160,0—195	" " " 1 " " 1 " "
капуста	172,0—196	" " " 1 " " 1 " "
брюква	190,0—207,0	" " " 1 " " 1 " "

Синтез органического вещества растениями за один летний сезон выражается огромными цифрами. Развиваясь из маленького семени, растение с момента посева и до уборки успевает создать количества органических веществ, в десятки и сотни тысяч раз превосходящие вес исходного семени. Приводимые ниже данные дают представление о мощности и размахе построения органического вещества за вегетационный период.

Синтез органического вещества растений

Растение	Вес одного семени в г	Вес одного растения в г	Прибыль сух. веса в г	Увеличение
Кукуруза	0,2—0,3	800—900	200	в 1 000 раз
Капуста	0,003	2 400	240	в 80 000 "
Свекла	0,012	600	150	в 10 000 "
Томаты	0,003	2 400	370	в 120 000 "
Огурцы	0,02	650—700	70	в 3 500 "

в перекисную форму, которая легко распадается, причем образуется простейшее органическое вещество — муравьиный альдегид, освобождается кислород, а хлорофилл восстанавливается в первоначальном виде. Образующийся муравьиный альдегид не накапливается, а через ряд промежуточных химических реакций превращается в сахар.

Теория Вильштеттера является наиболее вероятной, хотя прямых доказательств ее, достаточно убедительных, пока еще нет.

Продуктивность фотосинтеза также являлась предметом многих исследований. Интенсивность разложения углекислоты неравномерна; она зависит от ряда условий: температуры, света, влажности, количества угле-

Пересчет продуктивности одного растения на площадь в 1 га выразит масштаб химической деятельности растений в колоссальных цифрах.

Для того, чтобы строить углеводы, растению нужно минеральное сырье — вода и углекислота воздуха. Из углеводов растение легко строит жиры, также состоящие из углерода, водорода и кислорода, только в других соотношениях. Для построения белковых веществ, содержащих азот и фосфор, растению необходимы минеральные соли, содержащие эти вещества. Эти соли добываются растением из почвы.

Способность зеленых растений строить органические вещества из минеральных составляет биологическую основу сельского хозяйства.

Подбором соответствующих культур растений человек получает необходимые пищевые вещества в нужном количестве.

Зеленое растение создает пищевые и корневые вещества в количествах, во много раз превышающих потребности человека и животных, населяющих земной шар. Растение является не только единственным источником пищи, но и значительным источником энергии. В процессе фотосинтеза из воды и углекислого газа, лишенных запасов энергии, создаются углеводы, жиры и белки, обладающие значительным количеством химической энергии: 1 кг жиров при сжигании дает 9300 больших калорий тепла, а углеводы и белки — свыше 4000 больших калорий.

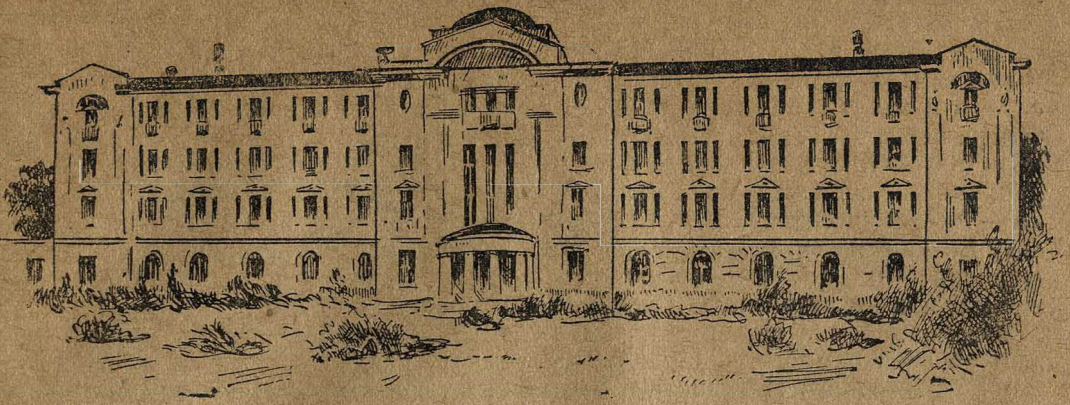
В процессе фотосинтеза световая энергия солнечных лучей трансформируется (превращается) в химическую энергию образующихся орга-

нических веществ. С этой стороны зеленое растение является как бы аккумулятором — собирателем солнечной энергии. Мощные запасы каменного угля в недрах земли — окаменевшие остатки когда-то живших растений, сконцентрировавших огромное количество солнечной энергии.

Хлорофилл, которому растение обязано своей фотосинтетической способностью, является, следовательно, посредником между солнцем и органическим миром на земле. Благодаря хлорофиллу растение является связующим звеном между источником жизни — солнцем и животным населением земли.

Роль хлорофилла особенно настойчиво изучал Климент Аркадьевич Тимирязев, который изложил свои взгляды по этому вопросу в прекрасном труде „Солнце, жизнь и хлорофилл“.





БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК

В. ОСТРОВСКИЙ

Рис. В. Мичурина

Спланированный в английском стиле, со свободно извивающимися изящными дорожками, открывающими зрителю все новые и новые пейзажи, Ботанический парк Института Академии наук (бывш. Главный ботанический сад) существует изрядный срок — уже более 200 лет. Основанный в 1713 г. Петром Великим для разведения лекарственных растений, откуда и сам остров, отведенный для этой цели, получил название Аптекарского, парк с того времени претерпел длинную и сложную эволюцию. Прежде всего выяснилось, что далеко не все лекарственные растения могут произрастать в открытом грунте. Потребовались оранжереи, куда постепенно и стали перекочевывать самые разнообразные экзотические растения. В 1736 г. на территории парка и в оранжереях мы застаем уже свыше 1275 пород различных растений. Через 32 года смотритель сада, известный путешественник д-р Иоганн Фальк решил, что флора сада далеко еще недостаточна. Он предпринял одно из первых ботанических путешествий по России и привез массу новых растений, положив научное основание исследованию ее растительности.

Много было сделано садом в ту пору для озеленения не только нашего города, но и многих мест страны. Не многим вероятно известно, что желтая акация получила свое распространение у нас именно благодаря Ботаническому саду.

К концу XVIII века наш сад представлял уже крупную научную единицу. Здесь были сооружены обширные по тому времени здания, сушильни для растений, химическая лаборатория, новые оранжереи; тут же преподавалась ботаника студентам и лекарям. Деятельность сада носила в ту пору все еще медицинский характер, и сам сад со всеми его предприятиями находился в ведении Медицинской коллегии.

В самостоятельное научное учреждение, значительно расширившееся к тому времени, сад преобразился в первой четверти прошлого столетия. Значение его все возрастало; он уже давно перерос функции подсобного медицинского учреждения. В 1823 г. сад реорганизуется во вполне самостоятельное научное учреждение. Вскоре он приобретает даже свое отделение в далекой Бразилии, где выращиваются растения, специально предназначенные для обширных оранжерей сада. Научно-исследовательская деятельность сада с 80-х годов начинает регулярно освещаться в печатном органе „Труды Ботанического сада“. Дальнейшей ступенью в жизни этого учреждения явилась организация гербария и обширнейшей ботанической библиотеки.

Следующая реформа сада относится уже к советскому времени, когда был выработан новый устав, и сад был причислен к Опытному отделу Наркомзема.

Еще один этап, самый крупный и важный со времени существования сада, — и мы знакомимся с ним в его теперешнем виде. В 1930—1931 гг. Ботанический сад сливается с крупнейшим научным учреждением страны — Академией наук СССР, точнее — с ее Ботаническим институтом, и совершенно по-новому, с широким размахом развивает свою исследовательскую работу. Ниже мы расскажем об этих работах, а пока познакомимся с парком Института и с его оранжереями.

Особенно роскошный летом, когда здесь пышно расцветают розовые кусты, рододендроны и множество других ярких растений, парк отнюдь не походит на обширный музей живых растений. Здесь нет особой системы в распределении растений; в основной массе они и по сей час сохранили тот порядок, который был придан парку более ста лет тому назад, т. е. тогда, когда все посадки производились более или менее случайно на свободных местах. Эта яркая пестрота, однако, придает своеобразную прелесть и естественность всему парку. В парке преобладают лиственные породы деревьев, но имеются и хвойные; из них прежде всего лиственница. Здесь очень много (до 45%) пород, растущих за пределами Союза; среди них всего больше (около 20%) северо-американских пород; за ними следуют растения Китая, Японии (10—12%) и, наконец, Западной Европы (6—10%). Липы, клены, вязы, тополи, рябина, шиповник, яблони и ароматная крупная белая и лиловая сирень — все это нам уже достаточно известно, а вот например дальневосточное пробконосное бархатное дерево, разросшееся в парке до почти нормальной величины, манджурский орех, береза Эрмана, амурская сирень, клен Гиннала, Даурская береза, особенно же кавказский грецкий орех и древовидная лещина, достигшие в парке необычайно крупных для широты Ленинграда размеров, безусловно привлекут внимание всякого, кто придет в парк не только отдохнуть, но и поучиться.

Если взглянуть на гордый облик сибирского кедра, так прекрасно

освоившегося в парке, не останется никаких сомнений в том, что если по-настоящему взяться за это прекрасное дерево, оно сможет не только дать в Ленинграде обильные, вкусные плоды („кедровые орехи“) и высококачественную древесину, но и послужить украшением и оздоровителем наиболее густо населенных районов города.

Посаженный здесь лет сорок тому назад грецкий орех стойко перенес все климатические особенности Ленинграда; он ежегодно цветет, а иногда и дает плоды.

После кедра одно из наиболее подающих надежды (в смысле возможности произрастания его в условиях Ленинграда) растение — грецкий орех, хотя широта Ленинграда является для этого ценного растения предельной. Родственник грецкого ореха — американский серый орех — также смог бы стать для нас очень полезным растением. Мы имеем в виду его прекрасную древесину и ценные декоративные качества. В парке серый орех достиг свыше 20 м высоты.

Далее следуют также весьма полезные во многих отношениях веймутова ель, канадская белая ель, дугласова пихта, сибирская лиственница, серебристый клен и многие другие растения.

В парке имеются два прудка. Они умело использованы для культуры различных водных растений и в частности для водорослей, столь ценных в нашей промышленности.

Травянистые растения представлены в парке в более систематизированном виде, по родственным группировкам. Кое-где встречаются и участки, распределенные географически. Посетитель получит здесь довольно полное представление о степных растениях, альпийских, приполярной области и пр.

Всего более привлекают обычно посетителей оранжереи парка. Для северян-ленинградцев особенно интересно поближе познакомиться с самыми разнообразными растениями, привезенными из тропических и субтропических стран. Растения каждой из 28 оранжерей с большой полнотой характеризуют тот или иной

географический ландшафт. Особенно богатую картину различных экзотов дают конечно влажные и сухие субтропики. Вот, например, оранжерея папоротников. Без преувеличения можно сказать, что эта оранжерея — одно из лучших в мире собраний этих растений и по разнообразию и по возрасту. Так, папоротник *Tokea*, привезенный сюда более 70 лет тому назад, насчитывает около 7000 лет жизни; это, бесспорно, одно из наиболее старых растений на Земле. Вообще древовидные папоротники, и по сей час растущие в девственных лесах Бразилии и Тасмании, представляют огромный интерес. Гигант среди папоротников — австралийская *Диксония*, находящаяся в одной из оранжерей парка, дает ясное представление о флоре каменноугольного периода жизни нашей планеты. В пальмовой оранжерее мы знакомимся с ландшафтом тропического леса. Здесь можно увидеть финиковую и кокосовую пальмы, различные декоративные пальмы с их широкими веерообразными листьями, лианы, бамбуки, а в специальном бассейне — сахарный тростник. Далее следует пандан с его спиральной листвой и воздушными корнями и банановое дерево с широкими разорванными листьями.

В оранжерее саговниковых, представляющих переходную ступень от папоротников к цветковым, собрано большое количество этих полезных растений. Из питательного крахмалистого вещества, добываемого из стволов этих растений, получают известный питательный продукт — саго. На Зондских и Молукских островах — целые заросли саговых пальм.

От тропических растений, требующих максимального количества влаги, мы переходим к растительности тропических пустынь. Растения эти крайне своеобразны. Кактусы, алоэ, агавы защищены твердой, непроницаемой оболочкой. Оболочка необходима этим растениям в жаркой и сухой Мексике, где дожди выпадают так редко. Эта кожа-оболочка предотвращает чрезмерное испарение и тем самым не дает растению засыхать; мясистые же листья его непре-

рывно заняты поглощением и усвоением, запасанием и откладыванием в своих плотных, как бы вздутых основаниях питательных веществ в возможно наибольшем количестве.

Мы можем видеть в оранжерее еще очень много самых полезных растений: каучуконосы, столь необходимые для нашей промышленности, кокаиновое дерево, листья которого дают кокаин, хинное дерево, кофейное... Почти все эти с успехом культивируемые ныне в советских субтропиках растения длинной чередой проходят перед посетителями. Богатейшие коллекции австралийских растений, например, различные виды акаций, насекомоядные растения, перерабатывающие в своих кувшинчиках с помощью жидкости, содержащей ферменты, понавших туда насекомых, эвкалипты и секвой — величайшие деревья земли, образующие прекрасную древесину, казуарины, вместо листьев в засушливое время сбрасывающие заменяющие их зеленые веточки, чайный куст, пробковый дуб, маслины, различные вересковые и рододендроны, представляющие весной, во время цветения, весьма эффектное зрелище, и, наконец, краса всех водных растений — гигантская кувшинка, способная выдерживать на своих листьях человека, доставленная сюда из Бразилии гигантская Виктория-регия — вот наиболее яркие и запоминающиеся представители мировой флоры, собранные в оранжереях Ботанического института. Вряд ли возможно хорошо ознакомиться с его растительными богатствами, лишь однажды посетив оранжерею.

Так, в условиях Ленинграда, с его скудным зимним светом, в оранжерее Института живут и цветут самые нежные и капризные собранные со всего земного шара растения.

Научно-просветительное значение парка и оранжерей Ботанического института весьма велико. В своей совокупности они представляют своеобразный живой музей, который ежегодно посещают свыше ста тысяч экскурсантов. Несомненно, число посетителей Ботанического института будет все возрастать. И в самом деле, поприще для просветительной работы

здесь самое благоприятное. Под сенью живописных гирлянд живых растений самых разнообразных красок с исключительной яркостью можно знакомить посетителя с такими темами, как эволюция растений, растительные богатства тропиков, растение в борьбе с засухой, как можно управлять жизнью растений в неблагоприятных для них условиях и переделывать их, как бороться за урожай и т. д. Помимо этого, посетитель на образцах живых растений, представленных в родных ландшафтах, несомненно должен получить достаточно яркое представление о растительных богатствах Союза, рассеянных по его необозримым земельным пространствам. Как важно все это знать, как важно заинтересовать этим посетителя, особенно юного!

Основанный в 1823 г. обширный музей Института наглядно знакомит со всеми разнообразными продуктами, которые дает растительный мир человеку. Крупные русские коллекционеры и путешественники — К. Максимович, Н. Пржевальский, Г. Потанин, В. Роборовский, П. Козлов, А. Регель, В. Юнкер и многие другие, исколесившие великое множество сакулков земного шара, каждый раз оставляли здесь значительную часть собранных ими растительных богатств. Ни один Ботанический сад Союза не может в этом отношении сравниться с Институтом Академии наук.

Коллекции музея распадаются на несколько отделов. В отделе плодов и семян разных стран земного шара собрано свыше 32 000 образцов. Экономический отдел дает поучительную картину различного растительного сырья, имеющего огромное значение для нашей промышленности; собрание включает свыше 12 000 образцов. Здесь продемонстрированы пищевые и лекарственные продукты, извлекаемые из растений, волокна прядильных растений, смолы, камеди, каучук, жирные и эфирные масла и пр. и пр.

Дендрологический отдел специально посвящен образцам древесины, деревьев и кустарников.

Не только настоящее, но и прошлое растительного мира нашло в музее Института яркое отражение. От-

дел палеоботаники, где собрано свыше 3000 образцов, представляет собою коллекцию ископаемых растений нашей земли. Здесь можно видеть отпечатки растений и их частей на различных горных породах и каменном угле, целые стволы окаменевших папоротников и других вымерших сородичей современных растений. При этом отделе находится специальная лаборатория; цель ее — путем кропотливого исследования растительных остатков, изготовления шлифов и сравнительного изучения растений восстановить флору давно ушедших времен и нарисовать картину развития растительного мира.

Ботанический институт располагает также целым рядом лабораторий, где проводятся научно-исследовательские работы. Физиологическая лаборатория изучает основные функции растений, в частности — процессы наследственности; задачей микробиологической лаборатории является изучение микроорганизмов почвы и воды, и, наконец, гидробиологическая лаборатория занимается изучением низших растительных организмов, преимущественно — водорослей и микроскопического населения разнообразнейших водоемов Союза: морей, рек, прудов и озер. Наибольшее внимание лаборатория уделяет Неве с ее обширным глубоко интересным бассейном, до последнего времени почти не подвергавшимся биологическим исследованиям. Гербарий¹ Ботанического Института является крупнейшим в мире. Особенно полно представлена здесь флора Азии. 500 шкапов (по 60 отделений в каждом) включают едва ли не всю флору земного шара, причем некоторые из растений сорваны свыше двухсот лет тому назад. Основой гербария явилась коллекция известного исследователя русской флоры XIX в. Ледебура, сочинение которого „Флора Россика“ („Флора России“) создало эпоху в деле изучения растительности России. Непрерывно пополняясь, гербарий так колоссально разросся, что в 1914 г. пришлось выстроить для него обшир-

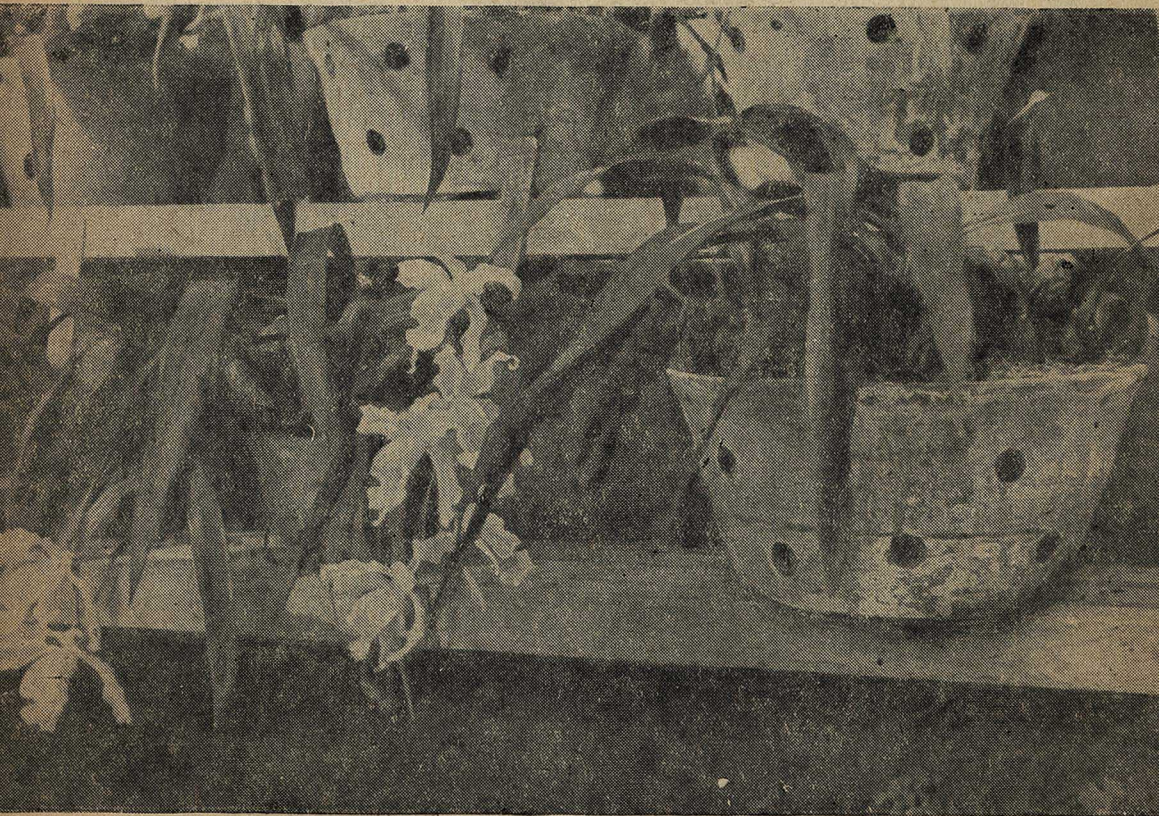
¹ Гербарий — собрание высушенных растений, расположенных в систематическом порядке.



Зимний сад с 1000-летними папоротниками, открытый осенью 1936 г.



Японский рододендрон в парниковой оранжерее Ботанического сада



Цветущие орхидеи целлигины

ное 4-этажное здание (1-й этаж отведен под библиотеку).

Основная научная задача гербария — всестороннее изучение растительности СССР и сопредельных с нею стран. Задача эта не замыкается в узко-специальные рамки; особое внимание обращено здесь на изучение тех растений, которые имеют широко практическое значение как полезные или вредные для человека. Всякая сколько-нибудь значительная работа советских и заграничных ботаников по флоре Союза совершенно невозможна без обращения за справками в гербарий Ботанического института.

Дополнением к гербарии, где собраны цветковые растения, является обладающий обширными коллекциями споровых растений — Споровый институт. Мхи, лишайники, грибы, самые разнообразные водоросли — зеленые, бурые и красные — все это размещено в залах Института на турникетах, в коробках и банках, что дает легко обозримую картину всех главнейших споровых растений.

Еще одна лаборатория Института имеет самое актуальное значение — фито-патологическая; она изучает различные болезни растений и средства борьбы с ними. И каких только запросов не поступает в нее из самых отдаленных мест Союза! Лаборатории приходится изучать по преимуществу паразитные формы грибов, с которыми ей приходится вести борьбу. Справочный гербарий лаборатории насчитывает свыше 500 видов всевозможных форм таких паразитов.

В связи с распространением домашних грибов лаборатория изучила видовой состав их, разработала методику их определения и выяснила степень вредности отдельных видов. Помимо домашних грибов, лаборатория собирает материалы по грибкам, паразитирующим на насекомых — вредителях растений, и по многим другим вопросам растительной паразитологии.

Библиотека Института, насчитывающая в своем каталоге несколько десятков тысяч книг, богатейшее собрание специальной ботанической литературы всех стран мира. Здесь

имеются редчайшие издания, вроде „травников“ XV столетия и других исторической важности сочинений по ботанике. Обмениваясь изданиями с другими научными учреждениями Союза, Европы и Америки, библиотека располагает всеми новинками мировой литературы по вопросам ботаники.

Но не только книгами обменивается Институт с родственными по науке учреждениями; его семенная станция, располагающая обширной коллекцией семян, ведет деятельный обмен с советскими и заграничными ботаническими учреждениями. В настоящий момент Институт обменивается со 145-ю ботаническими садами всего мира.

В разносторонней деятельности Ботанического института садово-парковое строительство и декоративное садоводство играют далеко не мало важную роль. На помощь Ботаническому институту в этом деле приходят инженер, специалист по садово-парковому делу и художник-ландшафтовед. Это сочетание науки, техники и искусства направлено к единой цели: превратить сухой неуютный пейзаж в совершенно новый для данных условий прекрасный парк.

Ботанический институт уже включился в эту работу. В настоящее время он разворачивает работу в новом нефтяном районе в западном Казахстане и в обширной области будущего орошаемого земледелия в Нижнем Поволжье от рек Волги до Эмбы. Под руководством Ботанического института здесь не только осваиваются районы в сельскохозяйственном отношении, но и озеленяются новые рабочие районы, куда будет водворен ряд древесных насаждений для борьбы с суховеями, с полупустынями и пустынями. Ботанический институт кровно связан с целым рядом советских ботанических садов и часто руководит их работой. Так, им оказана существенная помощь Ботаническому саду в Тбилиси; значительное участие принимает Институт и в работе Ростовского ботанического сада. В результате этого тесного контакта нашего Института с разбросанными по всему Союзу

ботаническими, городскими и общественными садами и парками — они превращаются в местные центры теории и практики прогрессивного паркового, комнатного, оранжерейного садоводства и цветоводства, что очень важно для подготовки кадров опытных садоводов.

Но главная задача Ботанического института все же на севере — Ленинград и Ленинградская область. Сюда необходимо постепенно водворить новые быстро растущие и ценные в техническом и декоративном отношении древесные породы. Разумеется, из всех ботанических учреждений Союза эта задача всего ближе и доступнее нашему Институту.

В настоящее время Ботанический институт разрабатывает интереснейший для ленинградцев проект создания крупнейшего ботанического парка под Ленинградом, в Токсове. В этом парке предполагается собрать достаточно устойчивые деревья из лесов Северной Америки, Кавказа, Дальнего Востока, Альп и прочих мест для испытания в нашем климате и отбора наиболее выносливых, после чего возможно будет развернуть широкую работу древонасаждения в Ленинграде и его окрестностях. Проектируемый роскошный парк будет служить не только превосходным местом отдыха для ленинградцев, но одновременно и первоклассным научно-исследовательским учреждением.



О ДИСКУССИИ ПО АГРО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Ф. БАХТЕЕВ

В конце прошлого года на страницах печати развернулась широкая дискуссия по ряду важнейших вопросов биологии. Для широкого обсуждения наиболее острых вопросов дискуссии была созвана специальная сессия Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина.

В этой статье, по просьбе наших читателей, мы попытаемся дать краткое изложение сущности спорных вопросов.

Прежде всего крайне важно указать, что вопросы, затронутые в дискуссии, имеют непосредственное отношение не только к некоторым теоретическим положениям биологии (напр., к проблеме о роли внешней среды в изменчивости живого организма или о способах передачи особенностей родителей по наследству), но и к ряду практических вопросов сельскохозяйственного производства и прежде всего — к вопросам выведения сортов растений и пород сельскохозяйственных животных для нашего социалистического сельского хозяйства.

Для того, чтобы понять, какое значение имеют сорт и порода в сельском хозяйстве, остановимся на некоторых примерах.

Все мы так или иначе знаем пшеницу, но, вероятно, далеко не все знают, насколько большим разнообразием форм представлена эта культура. Достаточно только взглянуть на полевые питомники исходного материала для селекции любой опытной станции, чтобы притти в удивление от столь большого разнообразия пшениц. Здесь можно увидеть пшеницы высокорослые и низкорослые, с длиной колоса в 10—12 см и в 2—3 см, с белым колосом и с черным, с желтым и с красным, остистые и безостые, с крупным зерном и с мелким, с тонкой соломой и с толстой и т. д. Но кроме этих внешних различий, имеются и более важные, хозяйственные признаки, от которых в значительной мере зависит урожайность и хорошее качество пшеницы. Такими признаками являются засухоустойчивость,

неосыпаемость зерна при созревании, высокая кустистость, устойчивость против различных болезней, скороспелость, стекловидность зерна и т. д. Однако очень трудно найти в готовом виде такую пшеницу, которая обладала бы всеми этими ценными свойствами одновременно. Чаще всего бывает так, что одна из пшениц обладает одними положительными свойствами, другая — другими. Поэтому селекционеру (человеку, работающему по выведению сортов) для того, чтобы получить пшеницу, обладающую одновременно многими ценными признаками, приходится затрачивать очень много усилий и времени.

Сорта выводятся как путем простого отбора лучших среди многочисленных посевов, так и путем скрещиваний между собой различных форм одной и той же культуры. Реже применяются скрещивания более отдаленных сельскохозяйственных культур (например, ржи с пшеницей или еще более отдаленных пшеницы с пыреем и др.¹). Этого рода скрещивания производятся для того, чтобы в потомстве скрещиваемых растений получить такие формы, которые соединяли бы в себе разобщенные у родительских форм хозяйственно-важные свойства. Путем скрещивания недостаточно зимостойкой однолетней пшеницы с зимостойким многолетним пыреем создать многолетнюю зимостойкую пшеницу — задача очень и очень заманчивая. Это значит получить такую пшеницу, которая после одного посева давала бы урожай по крайней мере в течение 2—3 лет.

Такую задачу — задачу выведения многолетней зимостойкой пшеницы — поставил перед собой и успешно решил наш советский ученый, орденосец Н. В. Цицын.

Природные условия нашей обширной страны чрезвычайно разнообразны. На далеком севере, с его коротким летом, должны засеваться предельно скороспелые сорта сельскохозяйствен-

¹ О пшенично-пырейных гибридах см. статью в „Вестнике знания“ № 10 за 1936 г.

ных растений; в засушливом Заволжье, Казахстане, где лето хотя и длинное, но знойное и сухое, нужны сорта, главным образом стойкие к засухам, суховеям; на Дальнем Востоке, где выпадает очень много осадков и вследствие этого у растений развиваются различные грибные болезни, где от излишка влаги они часто полегают, — требуются такие сорта, которые могли бы противостоять различного рода грибным заболеваниям, были бы неполегаемыми и, конечно, урожайными. Совсем другой сорт нужен в условиях Восточной Сибири, где часто бывают весенние засухи.

Даже в пределах одного и того же края, в силу разнообразия условий в различных районах его, для каждого из них необходимо иметь определенные сорта. Неудивительно поэтому, что у нас по всему Советскому Союзу разбросаны многочисленные опытные станции, ведущие большую работу по выведению сортов важнейших сельскохозяйственных культур.

Партия и правительство уделяют очень большое внимание селекционной работе и внедрению новых, лучших сортов в колхозное и совхозное хозяйство. В общей системе выполнения лозунга тов. Сталина о получении в ближайшие годы 7—8 млрд. пудов хлеба роль сорта весьма значительна. По подсчетам агрономов, простая замена несортных семян сортавыми может увеличить урожай на 20—25%. Соединение же сорта со стахановской агротехникой с уверенностью можно назвать тем путем, который может обеспечить выполнение поставленной тов. Сталиным задачи полностью и в самый кратчайший срок. Понятно, что партия и правительство уделяют огромное внимание вопросам внедрения лучших сортов сельскохозяйственных культур. Мало того, на основании специального правительственного решения при каждом колхозе уже созданы специальные семенные участки, для которых отводятся лучшие земли и посевам которых обеспечивается тщательный уход. Все это делается для того, чтобы обеспечить в максимально короткий срок все полевые посевы наших многочисленных колхозов и сов-

хозов лучшими сортовыми семенами. Так, согласно государственного плана весеннего сева 1937 г., площади посевов под зерновыми яровыми культурами должны быть обеспечены сортовыми семенами больше чем на половину.

Однако, несмотря на то, что у нас имеются прекрасные сорта яровой пшеницы, овса, ячменя и ряда других культур, мы еще не можем утверждать, что обладаем такими сортами, которые во всех отношениях удовлетворяют современным требованиям социалистического сельского хозяйства. Кроме того, нужно иметь в виду, что перед советскими селекционерами выдвигаются все новые и новые задачи (например, продвижение земледелия на крайний север, в высокогорья Памира, Алтая, в пустыни Туркмении, Казахстана и т. д.), в разрешении которых важнейшую роль будет играть подбор и выведение соответствующих сортов сельскохозяйственных культур.

Таким образом, перед нашими селекционными станциями стоит по существу очень сложная задача — обеспечить высококачественными и более урожайными сортами все важнейшие районы нашей обширной страны, начиная от Заполярья и кончая Памиром.

Но когда мы сталкиваемся с непосредственным процессом выведения сорта, то выясняется, что этот процесс очень длителен; по крайней мере в недалеком прошлом он требовал 8—10, а иногда и более лет. Темпы социалистического строительства не могли, разумеется, не коснуться и селекции, ибо страна не могла ждать решения поставленных ею задач в течение 8—10 лет. Поэтому перед селекционерами была поставлена определенная задача — сократить срок выведения сортов по крайней мере до 4—5 лет. Осуществление этой задачи требовало не только технического перевооружения наших селекционных станций, но и значительных дерзаний в области теории.

За осуществление этой революционной задачи одним из первых взялся акад. Т. Д. Лысенко. Работая на Украине, в Одессине, он установил, что распространенный там сорт

яровой пшеницы „Лютесценс 062“ часто не выдерживает летней засухи и поэтому дает сниженные урожаи. Учитывая это, акад. Лысенко поставил перед собою задачу — дать для Одесской области новый сорт яровой пшеницы, который был бы более раннеспелым и более урожайным, чем сорт „Лютесценс 062“.

25/VIII 1935 г. акад. Лысенко рапортовал Сельскохозяйственному отделу ЦК ВКП(б), Наркомзему СССР и Президиуму Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина о том, что в течение 2½ лет им путем скрещивания местной и азербайджанской пшениц, а также путем скрещивания сорта „Лютесценс 062“ на ту же азербайджанскую пшеницу выведены 4 сорта яровой пшеницы для районов Одесщины, более ранние и более урожайные, нежели упоминавшийся сорт „Лютесценс 062“.

Наряду с работой по выведению сортов акад. Т. Д. Лысенко выдвинул и новые теоретические положения по некоторым важнейшим вопросам селекции и генетики — наук, на которых основана работа по выведению сортов сельскохозяйственных растений и пород животных. Эти положения акад. Лысенко вызвали ряд сомнений и возражений у некоторой части ученых, и, поскольку они затрагивают весьма глубокие теоретические вопросы биологии, вокруг них, как уже было указано, на страницах советской печати развернулась широкая дискуссия. К основным вопросам этой дискуссии мы сейчас и переходим.

Главными теоретическими положениями акад. Лысенко, вызвавшими столь широкие разногласия, являются следующие: о возможности браковки потомства в первом поколении, полученном в результате скрещивания двух особей; о вредности инцухта, т. е. принудительного самоопыления или внутрикровного разведения как метода селекции; о вырождении сортов самоопыляющихся растений и необходимости внутрисортных скрещиваний и, наконец, о возможности переноса растительного организма в желаемом направлении.

О возможности браковки потомства в первом гибридном поколении. Прежде чем перейти к существу вопроса, следует пояснить, что первым гибридным поколением в селекции называют ближайшее потомство двух скрещиваемых растений или животных; дальнейшие их потомства будут соответственно называться: вторым, третьим, четвертым и т. д. поколениями. При этом селекционер, выращивая гибридные растения, производит соответствующий отбор среди них: одни из них он совершенно выбрасывает, другие оставляет; иными словами, он производит браковку, рассчитывая таким образом выделить то растение, которое должно дать начало новому сорту. Проводя такого рода работу, селекционер руководствуется указаниями генетики (науки, изучающей законы наследственности и изменчивости организмов) о том, что первое поколение (F_1) гибридов всегда бывает похожим на одного из родителей или же совмещает в себе часть признаков от одного и часть от другого родителя, т. е. является промежуточным. Во втором поколении (F_2) наступает расщепление признаков и их рекомбинация, т. е. среди гибридов второго, а затем и последующих поколений, кроме особей, похожих только на мать или только на отца, а также особей промежуточного типа, будут выплываться совершенно новые индивидуумы, представляющие собою так наз. новообразования. Поскольку процесс расщепления гибридов обычно начинает вскрываться со второго поколения, — и работы по отбору и браковке, согласно генетике, должны проводиться не ранее, чем со второго поколения.

В противоположность утверждениям генетиков акад. Лысенко считает возможным производить браковку с первого поколения. К этому заключению он приходит на основании разработанной им теории стадийного развития растений. Согласно этой теории, различные растения для своего нормального роста и развития требуют различных климатических условий. Мало того, одни и те же растения в продолжение своей жизни

от посева до созревания могут требовать не одинаковых внешних условий. Акад. Лысенко доказал, что развитие однолетних растений проходит через отдельные этапы—стадии. К настоящему времени им установлены две стадии развития: стадия яровизации и световая стадия. Условия, при которых могут проходить эти стадии у растений, точно известны. На основе этих знаний акад. Лысенко разработал метод яровизации, при помощи которого стало возможным превращение озимых растений в яровые, а позднеспелых—в скороспелые. Этот же метод яровизации получил широкое распространение и как агротехнический прием, способствующий поднятию урожайности.

Таким образом, на основе теории стадийного развития растений становится возможным управление ростом и развитием растительного организма. Исходя из этой своей теории, акад. Лысенко подошел к теории выведения сортов. Он говорит, что если селекционеру нужно вывести хороший, скороспелый сорт пшеницы или другой какой-либо зерновой культуры, то он должен скрестить между собой такие пары, которые, во-первых, имели бы как можно меньше плохих качеств, а во-вторых, резко различались бы по своим стадиям развития. Пусть, например, одна из родительских форм обладает короткой стадией яровизации, а другая—короткой световой стадией. Акад. Лысенко утверждает, что если скрестить таким образом подобранные пары, то в первом поколении всегда будет преобладать раннеспелость. Поэтому, если селекционеру нужно вывести раннеспелый сорт, то родоначальника сорта он может выбрать в первом же поколении гибридов. Иначе говоря, селекционер может забраковать первое поколение тех скрещиваний, которые дадут более позднеспелые, чем это ему требуется, потомства. В результате такой браковки он значительно быстрее выведет сорт и, вместо того, чтобы иметь дело с несколькими десятками и сотнями скрещиваний, будет иметь дело лишь с небольшим количеством растений. Это положение акад. Лы-

сенко подтверждает, как уже говорилось выше, фактами выведения им в течение 2¹/₂ лет сортов пшеницы.

Однако на этом акад. Лысенко не останавливается и переходит к установлению в области генетики новых взглядов.

Современная генетика объясняет передачу различных наследственных свойств растений и животных путем передачи через половые клетки специфических наследственных материальных частиц—генов. Такие признаки растений, как, например, засухоустойчивость, скороспелость, окраска колоса, высота, крупность зерна, форма куста и т. п., согласно генетической концепции, могут передаваться дальнейшим поколениям только при помощи генов. Эти специфические наследственные частицы—гены—заключены в хромосомах, имеющихся в клеточном ядре любой растительной и животной клетки. „Хромосома“ в переводе означает „красящееся тело“. Она получила свое название по способности, в отличие от других частей клеточного ядра, при обработке специальными красящими веществами подвергаться окрашиванию. Кстати отметим, что у определенных видов как растений, так и животных в половых клетках имеется определенное число хромосом (например, у мягкой пшеницы 21, у твердой—14, у ячменя—7, у человека—24 и т. д.¹).

Акад. Лысенко в противовес только что изложенной генетической концепции выдвигает свою теорию, которая объявляет ответственной за передачу свойств родителей потомству—всю половую клетку в целом. Отрицая гены в качестве специфических носителей наследственности, он приходит к отрицанию и другого положения генетики—о расщеплении признаков родительских форм в дальнейших поколениях.

Эти положения акад. Т. Д. Лысенко вызвали оживленные споры среди генетиков, большинство которых не согласно с Лысенко и придерживается

¹ См. статью Б. Мазинг „Тончайшая структура наследственного вещества“ в „Вестнике знания“ № 6 за 1936 г.

уже существующей генетической концепции.

Что касается селекционной стороны этого вопроса, то и здесь ряд крупнейших ученых страны, как, напр., академик Н. И. Вавилов, академик Г. К. Мейстер и др., прямо указывают, что в первом поколении раннеспелость не всегда и не во всех случаях доминирует; поэтому они считают невозможным производить браковку в первом же поколении.

Так обстоит дело с вопросом о браковке по первому поколению.

Вопрос об инцухте. Как известно, образование семян у растений происходит в результате оплодотворения яйцеклетки пыльцой, содержащее которой проникает в яйцеклетку в результате прорастания пыльцы на рыльце пестика цветка. При этом одни из растений (как, например, пшеница, ячмень, овес) оплодотворяются своей собственной пыльцой, т. е. пыльцой того же растения, в котором находится и женская клетка, а другие (например, рожь, кукуруза, конопля, подсолнечник и др.) — пыльцой с других, соседних растений. Отсюда все растения по способу опыления делятся на самоопыляющиеся и перекрестноопыляющиеся. Если перекрестноопыляющиеся растения искусственно заставить самоопыляться, то это и будет называться инцухтом. Таким образом, инцухтом в селекции называют метод принудительного самоопыления растений, которые в обычных условиях размножаются путем перекрестного опыления.

Акад. Лысенко считает, что применение инцухта как метода селекции перекрестноопыляющихся растений должно быть изъято из практики, так как инцухт ослабляет растительный организм, а главное — не дает практических результатов в смысле выведения хозяйственно-ценных сортов для наших совхозов и колхозов.

Против этого отрицания инцухта возражают многие селекционеры, работающие с перекрестноопыляющимися растениями методом инцухта. Они, однако, не отрицают того факта, что бесконечное инцухтиро-

вание ни к чему хорошему не приводит. Но умеренное и пользование этого метода, например, в селекции подсолнечника, кукурузы и т. п., по их утверждениям, помогает селекционеру в ряде инцухтированных потомств таких растений выделять нужные для него формы. В доказательство целесообразности использования инцухта в селекции Саратовской селекционной станцией, возглавляемой акад. Г. К. Мейстером, приводятся факты успешной работы с подсолнечником. Применение метода инцухта позволило доктору Е. М. Плачек выделить ценные формы, устойчивые к грибным заболеваниям, а в дальнейшем вывести из них и новый сорт подсолнечника, размножаемый на 5 тыс. гектаров. Об этом же по существу говорят и представители Всесоюзного института растениеводства, в частности — доктор М. А. Розанова, получившая путем инцухта сорт черной смородины, Беловицкая, выведшая сорт однодомной конопли,¹ и др.

Далее акад. Т. Д. Лысенко, на основании своих наблюдений и учета имеющихся в его распоряжении фактов, пришел к заключению, что сорта самоопылятелей, напр., пшеница, ячмень, овес и т. п., после посевов их в течение ряда лет в одном и том же районе вырождаются, а следовательно, становятся и менее урожайными. Причины вырождения сортов самоопыляющихся растений, по мнению акад. Лысенко, скрываются именно в самоопылении их. Для того, чтобы предотвратить явление вырождения сортов, акад. Лысенко предлагает производить внутрисортные скрещивания таких сортов.

¹ Конопля — растение двудомное, т. е. имеющее мужские растения, так наз. „поскось“, и женские — „матерка“. Однодомная конопля на одном и том же растении имеет и мужские и женские части цветка. Однодомная конопля имеет большое преимущество перед двудомной, так как у последней мужские и женские растения достигают хозяйственной зрелости в разное время. Это обстоятельство вызывает ряд практических неудобств в сельском хозяйстве. Поэтому проблема выведения однодомной конопли является весьма актуальной.

Теоретическое обоснование этого положения покоится на том, что растение, полученное от скрещивания, обладает большими возможностями приспособления к среде, чем растения, происшедшие от самоопыления.

Обычно, — говорит акад. Лысенко, — оплодотворенные половые клетки в большей степени обладают всеми возможностями повторения пути развития своих ближайших предков. Наиболее близкими предками всегда являются родители. Таким образом, мы исходим из дарвиновского положения, что половые клетки в той или иной степени отражают, аккумулируют пройденный путь развития предыдущих поколений, особенно ближайших предков.

У растений-самоопылителей мужская и женская половые клетки развиваются на одном и том же растении, в одном и том же цветке. У них каждая половая клетка — и мужская и женская — обычно отражают более родственный путь пройденного развития, нежели у растений-перекрестников. У растений-перекрестников мужские и женские клетки — с разных растений, а следовательно, при оплодотворении в зиготе¹ отражен путь развития не одного предыдущего растения, а двух.

Исходя из этого, нетрудно предположить, что растения, например, озимой пшеницы крямки, полученные из семян от внутрисортного скрещивания, обладают возможностями приспособления к развитию как отцовского, так и материнского организма.

Чем больше затем такие растения будут самоопыляться, тем все больше и больше будут затухать различия бывших отцовских и бывших материнских возможностей развития.

У каждой новой генерации, полученной путем самоопыления, все более и более суживается круг приспособительных возможностей к развитию. Полевые же условия никогда не бывают постоянными. Отсюда получается, что длительного самоопыления растительные организмы обычно не выносят. Культурные сорта самоопылителей при длительной их культуре вырождаются, снижают урожай, и люди заменяют их новыми, более молодыми сортами.

Напрашивается вопрос, как же в природе тысячелетиями живут виды и расы растений-самоопылителей? Ответ на этот вопрос дал Дарвин. Нет ни одного сорта или расы культурных и диких растений-самоопылителей, которые бы время от времени не подвергались перекрестному опылению в том или ином проценте своих представителей.

Растения-самоопылители, полученные от внутрисортного или внутривидового перекреста, более жизнены, ибо они

обладают, благодаря перекресту, большими возможностями приспособления и, следовательно, выживания в сравнении с растениями из семян, полученных от самоопыления". (Из сокращенной стенограммы доклада акад. Лысенко на IV сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. Ленина.)

При этом акад. Лысенко указал, что в течение 1936 г. он успел проверить свои теоретические предположения вполне для него убедительными опытами с яровыми пшеницами. В том же году около двух тысяч колхозов различных областей Союза уже провели внутрисортные скрещивания различных полевых культур самоопылителей, главным образом, озимой и яровой пшеницы. В текущем году этот прием акад. Лысенко предполагает распространить на десятках тысяч колхозов.

Теория вырождения сортов самоопылителей встречает ряд возражений. Акад. Мейстер заявляет, что едва ли есть основание говорить о вырождении чистотельных селекционных сортов, так как практика Саратовской и других селекционных станций Союза, а также Западной Европы и Америки не оправдывает этого. Правильная постановка семеноводства с непрерывным отбором чистотельных сортов — вполне обеспечивает жизнеспособность этих сортов. В руках стахановцев, на уровне высокой техники, эти же сорта дают у нас рекордно высокие урожаи, — говорит акад. Мейстер.

Академик Вавилов, возражая акад. Лысенко, приводит примеры с сортами пшеницы, ячменя и других культур, которые, несмотря на длительную культуру их в одном и том же районе, не проявляют никаких признаков вырождения и с успехом продолжают возделываться. К таким сортам он относит „Средиземноморскую“ пшеницу, возделываемую в США на миллионах акров, сорта ячменя „Шевалье“, „Коаст“, „Одербруккер“, „Манчжурия“ и другие, насчитывающие по 60—70 и более лет возделывания и тем не менее не потерявшие своей ценности как хорошие сорта.

Не считают возможным принять теорию вырождения сортов самоопы-

¹ Зигота — продукт слияния двух половых клеток: женской и мужской.

лителей и академики Константинов, Лисицын, доктор Дончо Костов. Вместо проведения внутрисортных скрещиваний, эти ученые предлагают обратить внимание прежде всего на правильную постановку семеноводства и повышение агротехники возделывания существующих сортов.

Наконец, следующий весьма важный и с точки зрения основ биологии принципиальный вопрос — это *возможность перделки растений в желаемом направлении путем соответствующего воспитания.*

«Обычно, — говорит акад. Лысенко, — растения для своего развития требуют примерно тех же условий, которые требовались растением этого же сорта предыдущей генерации.¹ Семена, собранные с озимого сорта пшеницы, будут давать озимые растения; семена, собранные с ярового сорта, будут давать яровые растения и т. д.

Так как каждый организм строит сам себя из пищи, то легко представить, что одинаковые в своем исходном пункте два организма, например, два растения пшеницы, полученные из одного и того же сорта семян, развиваясь в разных условиях, питаются относительно разной пищей, обязательно будут разными как по внешнему виду, так и по качеству.

Клетка, являющаяся началом организма, является и наследственной основой будущего организма. Не в ней заложена таинственная, неуловимая для буржуазной генетики наследственная основа будущего организма, а она сама (клетка) и есть наследственная основа.

Если из двух одинаковых вначале семян, развиваются два растения в разных условиях, то у этих растений будет относительно разное развитие. Отсюда — относительно разные одноименные органы и признаки, вплоть до отдельных клеток, в том числе и половых, после оплодотворения которых развиваются семена.

Никому еще не удалось экспериментально доказать и показать, когда и какие условия, в какие моменты развития растений необходимы для того, чтобы в заданном направлении изменить природу растений в последующих поколениях.

Уровень знаний нашей советской науки о развитии растений, мне кажется, уже достаточен, — продолжает академик Лысенко, — для того, чтобы взяться за действительное овладение процессом направленного эволюционного формообразования.

Теоретические предпосылки для постановки этих опытов следующие. Требования растений к условиям внешней среды для развития, например, для про-

хождения стадии яровизации, у каждого сорта выражены своей амплитудой колебаний. Например, для яровизации озимой пшеницы „Кооператорка“ требуется температура примерно от 0 до 15—20 градусов тепла. При 15—20 градусах растения „Кооператорки“ хотя и проходят стадию яровизации, но чрезвычайно медленно. Так, если для яровизации сорта „Кооператорки“ при температуре 0—3 градуса требуется 40 дней, то при температуре 15—20 градусов потребуется 100—120 дней.

Яровизированные клетки получают в конусе нарастания. Из них развивается вся дальнейшая непрерывная цепь клеток соломины, колоса, мужских и женских половых клеток. Таким образом, в известный момент развития растения яровизированные клетки являются непосредственными исходными клетками для всего дальнейшего построения организма, который в будущем дает зрелые семена.

Поэтому, если яровизированные клетки у двух растений одного и того же сорта, благодаря разным температурным условиям в период прохождения яровизации, получились разными, то это различие в той или иной форме биологически отразится в половых клетках, а следовательно — и в новых семенах.

Результаты опытов по перделке озимой пшеницы „Кооператорка“ в яровую форму и перделка озимой ржи в яровую вполне убеждают нас в правильности высказанных нами предположений.

Однако, если мы можем превращать озимые растения в яровые путем воспитания их в период прохождения стадии яровизации при относительно высоких температурах, то это значит, что мы можем изменять природу растений и в противоположном направлении.

Воспитывая растения в момент прохождения стадии яровизации при относительно низкой температуре (0°), более низкой, чем та, при которой они яровизировались в природных условиях, мы будем делать их все более и более озимыми. Иначе говоря, мы будем делать растения все более и более зимостойкими, ибо длительность стадии яровизации является хотя и не единственным, но одним из основных факторов зимостойкости.

Проведение яровизации озимых пшениц при температуре 0° должно сдвинуть в потомстве природу растения в сторону большей озимости*. (Из сокращенной стенограммы доклада Т. Д. Лысенко на IV сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина.)

На этой основе акад. Лысенко возвращает работу по превращению озимых сортов пшениц в еще более зимостойкие. Он поставил перед собой задачу — найти такой зимостой-

* Генерация — поколение.

кий сорт озимой пшеницы, какого еще не было в мире.

Теоретические установки акад. Т. Д. Лысенко в этом вопросе в корне расходятся с основами современной генетики. Генетика не признает возможности изменения наследственной основы путем воспитания в заданном направлении. Она считает такую возможность недоказанной.

Современный уровень развития генетики и добытые ею за период ее существования многочисленные факты, как говорит проф. Меллер, „определенно показывают, что наследственное вещество — ген — не так-то легко поддается внешним воздействиям. Так наз. мутации гена, т. е. внезапные изменения его, могут происходить примерно один раз в тысячелетие. Это отнюдь не значит, что живые существа не подвергаются различным изменениям, в том числе и наследственным. Так как в каждом орга-

низме гены насчитываются тысячами и десятками тысяч, то частота мутаций достаточна для того, чтобы эволюция органического мира шла непрерывно.

Такова в общих чертах сущность спорных вопросов в области селекции и генетики, тесно переплетающихся с основами общей биологии.

На основании решения IV сессии Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, с 1937 г. во всех крупнейших сельскохозяйственных и биологических научно-исследовательских учреждениях Союза, а также в совхозах и колхозах будут поставлены широкие опыты, которые и должны окончательно разрешить споры. По мере накопления новых данных в изучении затронутых вопросов редакция будет информировать о них своих читателей.



ЗНАЧЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

И

Е Е И З М Е Р Е Н И Е

КОЛОСОВА

За последние годы у нас в Союзе при географических обсерваториях и метеорологических станциях вводятся актинометрические¹ наблюдения с целью учета полного прихода и расхода солнечной энергии, освещенности рассеянным светом атмосферы, теплового излучения различных участков солнечного спектра. Эти вопросы имеют большое значение для всех отраслей нашей жизни. Ведь главный двигатель всей жизни на Земле—тепло и свет, которые мы получаем от Солнца. Тепло и свет играют большую роль в создании климатов, которые в свою очередь оказывают громадное влияние не только на растительный мир, но также на животных и человека. Всякому известно, например, насколько растительный и животный мир жарких стран отличается от такового умеренных, а тем более холодных.

На экваторе и тропиках Земля получает за год значительно большее количество тепла, чем на полюсах. Вследствие неодинакового нагревания земной поверхности создаются условия, благоприятные для возникновения воздушных течений, т. е. для переноса и обмена масс воздуха, имеющих различную температуру и влажность. Последнее же обстоятельство тесно связано с погодой, играющей большую роль в жизни человека.

Распространено мнение, что актинометрией следует заниматься только на юге, где солнце светит ярко и преобладают ясные, безоблачные дни. Это мнение безусловно неверно. Изучение теплового и светового климата имеет громадное значение в любой местности земного шара, даже там, где отсутствует всякая жизнь. Изучая

на полюсах и в пустынях приход и расход тепла, мы можем учесть влияние пустынь и холодных полюсов на общую циркуляцию атмосферы.

На юге, где много ясных, солнечных дней, растения в течение вегетационного периода получают много тепла. В тех же местах, в которых во время вегетационного периода растений преобладает облачная, пасмурная погода, недостаток тепла компенсируется светом за счет большей продолжительности дня. Чтобы успешно производить культивирование растений—злаков, трав, плодовых деревьев и т. д., а также правильно вести лесонасаждения, необходимо учитывать количество тепла и света, потребляемое растениями при их развитии.

На Севере особенное значение для созревания растений играет ультрафиолетовая радиация, на что указывает О. Кестнер в своей работе „Солнечное излучение в высших широтах“. Возможно, что накопление витаминов в различного рода растениях происходит при огромном содействии ультрафиолетовой радиации Солнца. Атмосфера северных широт, вследствие отсутствия в ней пыли, обладает большей прозрачностью, чем на юге. Солнечная энергия в виде всевозможного рода излучений является здесь, при кратковременном лете, живым источником, способствующим вегетации растений.

Изучение тепла и света, которые мы получаем от Солнца, имеет большое значение не только в сельском хозяйстве. В медицине очень распространено лечение солнечными ваннами, светолечение, лечение ультрафиолетовыми лучами и т. д. Больному, принимающему солнечные ванны, обычно, в зависимости от общего состояния его здоровья, про-

¹ Актинометрия — наука, занимающаяся изучением вопросов, связанных с измерением лучистой энергии.

писывается пребывание на солнце в течение того или иного промежутка времени, так как не всегда действие солнца приносит человеку пользу — оно может приносить ему и вред (при больном, например, сердце под действием солнечных лучей может наступить смерть; да и у здорового человека при долгом пребывании на солнце могут появиться вялость, слабость, замедление мышечной и умственной деятельности и т. п.).

Чтобы не вызвать солнечным лечением нежелательных явлений у больных, надо знать дозу соответствующего лечения солнцем, а для этого надо изучать различные виды солнечной энергии и влияние их на организм человека.

Большое значение имеет освещенность при аэрофотосъемках, при построении зданий, особенно школ, больниц, а также фабрик и заводов и т. д.

Наиболее распространенным прибором для определения прямой солнечной радиации (т. е. количества тепла, получаемого от солнца в одну минуту одним квадратным сантиметром черной поверхности) является пластинчатый актинометр Микельсона¹ (рис. 1).

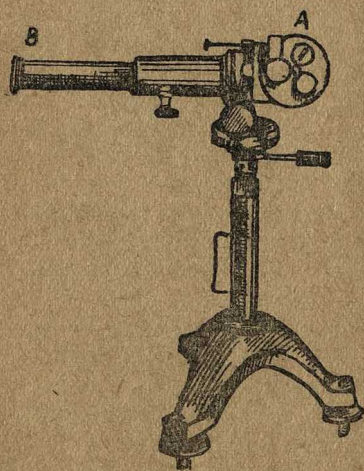


Рис. 1.

Основной принцип устройства этого прибора заключается в следующем. Внутри трубы *A* имеется биметаллическая зачерненная пластинка, представляющая собою полоску из платиновой жести, на которую с одной стороны электролитически нанесен слой меди. Одним своим концом пластинка прикреплена к задней стенке трубы *A*; к другому же, свободному ее концу приделана очень легкая алюминиевая стрелка, оканчивающаяся вилочкой с натянутой кварцевой нитью и зеркальцем для освещения нити. Перед зачерненной биметаллической пластинкой в трубе (*A*) имеется отверстие, а перед ним — отбрасывающаяся ширмочка (*a*). Установив прибор относительно солнца так, чтобы солнечные лучи попадали на зачерненную пластинку перпендикулярно ей, отбрасывают ширмочку. Зачерненная пластинка нагревается и вследствие неодинаковых коэффициентов расширения пластины и меди — изгибается. Изгибаясь, она заставляет перемещаться кварцевую нить в поле зрения микроскопа (*B*), имеющего микрометр для отсчета величины перемещения нити. Прибор предварительно градуируют, т. е. устанавливают соответствие между количеством падающей на пластинку лучистой энергии и отклонением нити. Тогда по измеренному отклонению определяют, сколько лучистой энергии падает каждую секунду (в условиях опыта) на каждый квадратный сантиметр поверхности, установленной перпендикулярно к лучам.

Для ведения учета солнечного тепла, получаемого земною поверхностью в течение светлой части суток, устанавливаются самопишущие приборы — актинографы, дающие точечную запись (точки на ленте самописца получают через каждые две минуты).

Лучистая энергия, проходя атмосферу, будет поглощаться и рассеиваться молекулами воздуха, частицами пыли, водяными парами и другими составными частями атмосферы; вследствие этого у поверхности земли мы получим ослабление напряжения солнечной радиации. Но солнечная энергия, задержанная атмосферой, не

¹ „Инструкция для производства наблюдений пластинчатым актинометром Микельсона“. Изд. ГГО, 1929 г.

будет для нас всецело потеряна: часть ее уйдет обратно в мировое пространство, но часть дойдет до поверхности земли. Таким образом, лучистая энергия солнца может быть расчленена на два вида радиации: прямую солнечную радиацию, которую мы получаем от непосредственного действия солнечных лучей, и рассеянную небесную радиацию, обусловленную рассеянием солнечного света в атмосфере — излучением небосвода.

Для измерения рассеянной радиации употребляются приборы, называемые пиранометрами. Приемная часть пиранометра состоит из четырех чередующихся очень тонких манганиновых полосок, одна пара которых покрыта платиновой чернью, другая же — цинковыми белилами с примесью некоторых веществ (абсолютный пиранометр Онгстрема). К нижней стороне полос приклеены два малых термоэлемента. Зачерненные полоски нагреваются сильнее белых, поэтому слой термоэлемента будут иметь разную температуру и в цепи пойдет ток. В цепь включается гальванометр, по отклонению стрелки которого судят о разности температур слоев, а стало быть, и интенсивности рассеянной радиации. Соединив пиранометр проводами с гальванографом (рис. 2), получают запись рассеянной радиации за весь день.

При измерении рассеянной радиации пиранометр затеняют от солнца экраном, так как в противном случае он будет подвержен одновременному действию прямой и рассеянной радиации.

У нас в Союзе для изучения рассеянной и суммарной радиации более распространенным прибором является термоэлектрический полосатый актинометр Савинова, а в последние годы и пиранометр Онгстрема-Калитина.

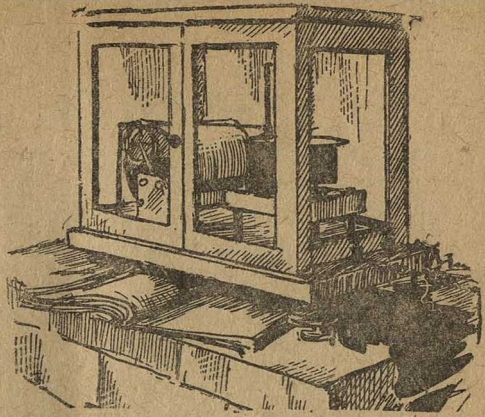


Рис. 2.

Принцип устройства актинометра Савинова тот же, что и пиранометра Онгстрема и Онгстрема-Калитина, только приемная часть первого состоит из чередующихся зачерненных и никелированных медных полосок.

Описанные приборы измеряют полностью всю падающую на них лучистую энергию.

Если же требуется определить только ту часть падающей энергии, которая соответствует видимым лучам, то пользуются фотоэлектрическими фотометрами. Обычно измеряют лишь свет, исходящий от небосвода, а не прямой солнечный свет. Внешний вид такого прибора изображен на рис. 3.

На освещенность атмосферы большое влияние оказывают высота Солнца над горизонтом, облачность, прозрачность атмосферы и отражение от земной поверхности. Для одного и того же места все эти величины в течение одного и того же дня не остаются постоянными; они вызывают быстрые и частые колебания освещенности и потому изучение ее желательно вести с помощью регистрирующих приборов.

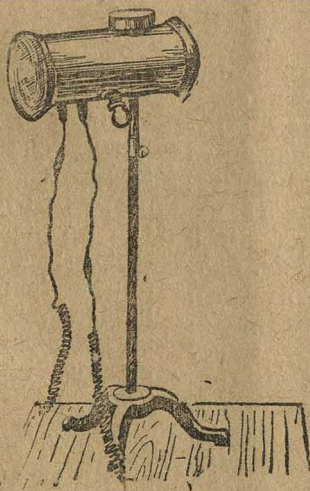


Рис. 3.

РАЗРУШЕНИЕ АТОМОВ

И

ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ

Д. ШОЙХЕТ

Открытие самого конца прошлого столетия опровергли положение атомной теории Дальтона и ученых XIX в. о физической и химической неделимости атома. Атомы всех химических элементов оказались содержащими некоторые общие составные части, из которых первыми были открыты электроны (1897) — атомы отрицательного электричества (обозначение „e⁻“). Напомним, что масса их в 1840 раз меньше массы атома водорода, а заряд — наименьший из известных — один элементарный электрический заряд. Электроны испускаются раскаленными металлами; поток их образуется в вакуированной трубке под влиянием электрического тока высокого напряжения — это катодные лучи. В такой трубке одновременно с катодными наблюдаются и лучи, состоящие из потока положительно заряженных частичек; так, для водорода эти лучи состоят из потока частичек, каждая из которых имеет массу атома водорода и один элементарный положительный электрический заряд; эти частички были названы Э. Рётефордом протонами и обозначаются „ ${}^1\text{H}^+$ “.

Еще одна составная часть атома была обнаружена в процессе естественного разрушения атомов в начале этого века, когда была раскрыта сущность явления радиоактивности. Радиоактивностью Беккерель назвал впервые наблюдавшееся им в 1896 г. явление лучеиспускания, производимого солями самого тяжелого элемента — урана. Испускаемые этими солями лучи невидимы глазу и состоят из трех родов лучей, названных альфа (α)-, бета (β)- и гамма (γ)-лучами. Бета-лучи оказались катодными, альфа-лучи — потоком быстро несущихся „альфа-частичек“, с массой, в четыре раза превышающей массу атома водорода, и с двумя элементарными электрическими по-

ложительными зарядами каждая. Эти частички — ионы гелия — продукты отнятия двух электронов от атома его; мы их будем обозначать „ ${}^4\text{He}^{++}$ “.

Радиоактивность урана сопровождается образованием новых, тоже радиоактивных элементов, которые, в свою очередь, самопроизвольно распадаются, переходя последовательно в другие радиоактивные элементы, пока не образуется конечный продукт распада — нерадиоактивный свинец.

Скорость распада радиоактивных элементов различна и не может быть изменяема какими-либо доступными человеку средствами. Число распадающихся в единицу времени атомов пропорционально числу наличных радиоактивных атомов; скорость же распада характеризуется временем, необходимым для распада половины наличного числа атомов. Это „время половинного распада“ для отдельных радиоактивных элементов различно; оно колеблется в пределах от долей секунды до нескольких миллиардов лет.

При явлениях радиоактивности выделяется громадное количество энергии. Вот, например, радиоактивный элемент радон с временем половинного распада почти четыре дня (3,85). Если бы можно было иметь один килограмм этого элемента и поместить его в стальной баллон, то выделяемая им теплота расплавил бы баллон в течение нескольких часов — количество выделяющейся за это время энергии равноценно образующемуся при сгорании одной тонны угля.

Родоначалником радиоактивных элементов, помимо урана, является еще и торий. Всего производимых ими радиоактивных элементов в 1913 г. было известно 37. Особенно точно их охарактеризовал Ф. Содди. Изучая

конечные продукты распада этих элементов, Содди нашел, что те из них, которые происходят от урана, должны давать свинец атомного веса 206, в то время как радиоактивные элементы из семейства тория должны давать свинец атомного веса около 208 (атомный вес обыкновенного свинца 207,2). Действительно, впоследствии удалось обнаружить в минералах такие свинцы; их химические свойства оказались тождественными со свойствами обыкновенного свинца. Ф. Содди назвал их „изотопами“. Впоследствии это название стали применять ко всем случаям, в которых атомы разного веса имеют тождественные химические свойства.

В 1913 и 1914 годах очень важное открытие совершил один из учеников Э. Рётерфорда — Г. Мозелей, убитый во время мировой войны (в 1915 г.). Он нашел, что по рентгеновскому спектру химического элемента можно определить его „порядковое число“, т. е. то место, которое он занимает в общем ряде химических элементов. Для последнего элемента периодической системы — урана — порядковое число получилось 92. Так Г. Мозелей установил, что всего с ураном имеется 92 элемента. Порядковое число изотопов свинца оказалось одним и тем же, и то же имеет место и для других случаев изотопов, вскоре затем обнаруженных.

Работы Ф. Астона, начатые в 1920 г., дали удивительные результаты: оказалось, что большинство элементов состоит из изотопов, т. е. из атомов разного веса, но одного и того же порядкового числа. Наибольшее число сортов атомов (10) найдено пока у олова; атомный вес каждого сорта — от 112 до 124. Атомный вес обычного олова (118,7) представляет собою арифметическое среднее из атомных весов изотопов; в действительности атома олова такого веса не существует.

Интересно, что самый легкий элемент — водород — представляет собою смесь трех изотопов, обозначаемых по весу их атомов так: H^1 (протий), H^2 (дейтерий), H^3 (триий). В обыкновенном водороде на

100 000 атомов H^1 приходится 20 атомов H^2 и 1 атом H^3 .

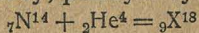
Процесс радиоактивного распада показал, что, кроме электронов, в состав атома должны входить еще альфа-частички, что атом имеет сложное строение.

В 1907 г. Дж. Томсон предложил первую модель атома, которая в 1911 г. была заменена моделью Э. Рётерфорда, с тех пор оставшейся по существу неизменной. Как уже неоднократно указывалось в нашем журнале, атом состоит из положительно заряженного ядра, окруженного электронами. Н. Бор, изучая спектры элементов, разработал в общих чертах строение электронных оболочек атомов всех элементов. Он установил, что таких оболочек у атомов бывает от одной (атомы самых легких элементов) до семи (атомы самых тяжелых элементов). Общее число электронов в этих оболочках у каждого атома равно его порядковому числу, при помощи которого обозначают ядра атома; для этого у знака соответствующего атома слева, внизу, ставят заряд ядра, т. е. порядковое число, а справа, наверху, вес его, практически равный весу атома. Так, протон есть ядро атома водорода — протий — ${}_1H^1$; ядро атома водорода с весом 2 — дейтерия — есть дейтон ${}_1H^2$; ядро атома гелия есть альфа-частичка ${}_2He^4$; ${}_6C^{12}$ — ядро атома углерода, порядкового числа 6 и веса 12, и т. д.

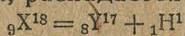
Наибольший интерес представляет собою ядро атома, несущее практически всю массу его. Казалось бы, что в нашем распоряжении нет возможностей для его исследования, требующего применения ничтожно-малых снарядов. Э. Рётерфорду пришла счастливая мысль использовать для этой цели альфа-частички, выбрасываемые радиоактивными элементами. В 1919 г. он при „бомбардировке“ азота частичками радия обнаружил, что из ядер атомов азота выбрасываются новые, более быстрые частички, которые оказались протонами. Такие же результаты были получены им и другими учеными и для иных легких элементов до калия.

Протоны летели из обстреливаемых атомов азота во всех направле-

ниях. Это указывало на то, что атом азота не разбивается α -частичкой, так как в этом случае частицы летели бы главным образом по направлению ее движения, в крайнем случае — под малыми углами к нему и уже никак не в обратном направлении. В этом направлении могли бы отражаться только α -частички; опыт же показывал, что летят протоны. Рёттерфорду пришлось допустить, что вначале из α -частички и атома азота образуется сложное соединение, имеющее заряд ядра, равный сумме зарядов азота и гелия, и массу, равную сумме их масс

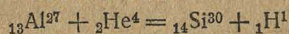


Мы видели, что заряд ядра (в данном случае 9) указывает порядковый номер элемента в системе Менделеева. В седьмой клетке стоит элемент фтор. Однако новый атом не будет обычным фтором, так как его масса 18, а не 19, как у обычного фтора. Это будет изотоп обычного фтора. Ядро этого изотопа оказывается неустойчивым и, спустя некоторое (очень малое) время, распадается на два ядра



Одно из этих ядер — протон, другое (${}_8\text{Y}^{17}$) мы должны признать за ядро изотопа кислорода ${}_8\text{O}^{16}$.

При обстреливании алюминия конечный результат „ядерной реакции“ можно записать так:

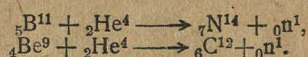


В этом написании опущено промежуточное соединение, которое, как легко видеть, в данном случае будет ядром изотопа фосфора.

На основании этих опытов Э. Рёттерфорд высказал мысль, что ядра атомов построены из протонов и электронов. Четыре протона могут дать весьма прочную альфа-частичку, состоящую из этих протонов и двух электронов. Общее число протонов ядра указывается весом его, так как вес протона близок к единице; таково же общее число электронов атома; из них число, равное порядковому, образует оболочки. Так, в ядре атома серебра, порядкового числа 47 и веса 108, находится 108 протонов и $108 - 47 = 61$ электрон; внешние же оболочки его состоят из 47 электронов.

Это воззрение на строение ядра просуществовало до 1932 г., когда были обнаружены совершенно новые факты, заставившие от него отказаться. В 1930 г. Боте и Беккер для бомбардировки атомов бора и бериллия применили α -частички, испускаемые радиоактивным элементом полонием (полоний выгодно было применять потому, что он испускает только α -частички). Они заметили, что при этом из атомов выбрасываются новые частички, не имеющие электрического заряда, как протоны, но обладающие такою же, близкою к единице массой. Природу этих частичек в 1932 г. установил ученик Э. Рёттерфорда — Дж. Чэдвик, который назвал их „нейтронами“ (обозначение ${}_0\text{n}^1$).

Образование нейтронов из бора и бериллия можно выразить такими уравнениями:



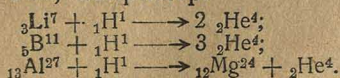
Как было затем показано, образование нейтронов из атомов находится в зависимости от количества энергии, присущей α -частичкам: когда это количество превышает известный предел, из атомов элементов выбиваются нейтроны. Поэтому теперь считают, что ядро атома построено из протонов и нейтронов. Сумма их равна атомному весу; число протонов равно числу электронов в оболочках и порядковому числу. Так, в ядре атома серебра 47 протонов и 61 нейтрон.

В то же время американский физик Ч. Андерсон при бомбардировке атомов α -частичками полония открыл еще один интересный факт — выделение атомов положительного электричества, названных „позитронами“. Позитроны вполне аналогичны электронам: они имеют такую же массу, несут такой же величины электрический заряд, только положительный. Ниже мы увидим, в каких условиях они образуются. Позитрон обозначается знаком „ e^+ “.

В 1932 г. Кокрофт и Уолтон¹ в качестве снарядов для бомбарди-

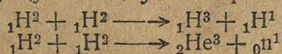
¹ См. статью проф. Добронравова „Камера Вильсона“ в „Вестнике знания“ № 2 за 1937 г.

ровки атомных ядер применили протоны (${}_1\text{H}^1$), придав им большую скорость при помощи мощного электрического поля. Для разрушения ядра атома лития необходимо напряжение в 30 000 вольт, для бора — 60 000 вольт, для азота — уже свыше 200 000 вольт.¹ Происходящие при этом процессы связаны обычно с выделением α -частичек. Так, например:



В первых двух случаях получались только α -частички; в последнем, кроме того, и магний.

Третьим видом снарядов для бомбардировки ядер атомов являются дейтоны или дейтероны — ядра атомов дейтерия. Имея тот же заряд, что и протоны, они обладают вдвое большей массой и следовательно большей живой силой, если придать им ускорение в электрическом поле. Ими удается разрушать ядра не только легких, но и тяжелых элементов. Происходящие при такой бомбардировке процессы сложны и разнообразны. Здесь мы укажем только интересную бомбардировку дейтонами дейтонов же, идущую в двух направлениях:

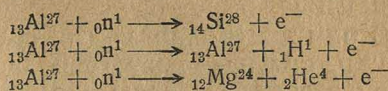


В первом случае получается изотоп водорода „третий“, а во втором — изотоп гелия с атомным весом 3, который в природном гелии еще не найден.

Самые поразительные результаты удалось получить при применении четвертого вида снарядов — нейтронов, выделяющихся при бомбардировке элементов, особенно бериллия, α -частичками полония и радона. Нейтроны, не обладая никаким электрическим зарядом, не отталкиваются ядром, и процент попаданий высок.

Ферми и его сотрудники, применяя нейтроны, исследовали процессы бомбардировки почти всех известных элементов. Сущность происходящих при бомбардировке нейтронами процессов вполне разъяснится несколько дальше, когда мы перейдем к искус-

ственной радиоактивности. Здесь приводятся лишь конечные результаты трех вариантов бомбардировки алюминия:

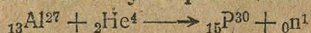


Мы видим, что конечными продуктами бомбардировки могут быть три различных атома и электроны, которые выделяются иногда совместно с протонами или α -частичками. Вероятность прохождения процесса по одному из трех путей зависит от скорости нейтронов и от обстреливаемого элемента. Первый процесс идет лишь с медленными нейтронами и с легкими элементам, а второй и третий варианты — с быстрыми нейтронами. Простым средством для замедления скорости движения нейтронов является пропускание их перед бомбардировкою через слой воды, парафина или некоторых других водородистых соединений. Столкновение нейтронов с атомами водорода приводит к уменьшению их первоначальной скорости.

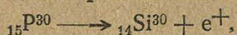
Бомбардировке нейтронами были подвергнуты почти все элементы.

Все процессы, происходящие при бомбардировке атомов одним из вышеуказанных четырех видов снарядов, получили новое толкование после совершенного в 1934 г. супругами Жолио-Кюри открытия, заключавшегося в том, что если бомбардировать атомы бора и алюминия α -частичками полония и через некоторое время источник α -частичек убрать, то бор и алюминий будут продолжать испускать нейтроны и позитроны. Они доказали, что это излучение является результатом образования новых, неустойчивых атомов, которые распадаются аналогично тому, как распадаются естественные радиоэлементы. Так были получены первые искусственные радиоактивные элементы.

Бомбардировка алюминия α -частичками соответствует реакции



Полученный „радиофосфор“ самопроизвольно распадается по реакции



¹ В настоящее время имеются установки в несколько миллионов вольт.

причем время половинного распада равно 3 мин. 15 сек. Из бора и магния получаются „радиоазот“ и „радиокремний“.

В опытах Жолио получались продукты, имеющие достаточно большое время существования; поэтому их можно было успеть выделить. Однако реакцию все же приходилось вести крайне быстро. Кроме того, количество искусственно полученных радиоактивных атомов было крайне мало. Обычными химическими приемами можно обнаружить только в миллиарды раз большие количества; поэтому был применен метод, выработанный для анализа радиоактивных веществ еще Содди. Его идея очень проста. К препарату, в котором подозревают присутствие того или иного радиоактивного элемента, прибавляют его нерадиоактивный изотоп или, если такового нет, элемент, сходный по химическим реакциям. Так, для выделения радия из раствора при обработке радиевых руд прибавляют барий в виде хлористой соли, растворимой в воде. Если прибавить к раствору серной кислоты, то хлористый барий превращается в нерастворимое соединение — серноокислый барий, который можно собрать, отфильтровать и выпарить. Вместе с барием выпадает и радий.

Если бы мы просто прибавили серную кислоту к раствору, содержащему радий, то он также выпал бы, но осадка получилось бы так мало, что мы не могли бы его собрать. Когда же мы вводим барий, на частицы выделившегося серноокислого радия отлагается серноокислый барий; частицы осадка получают более крупными, и их легко отфильтровать.

Для обнаружения радия, даже в тех случаях, когда количество его очень мало, не требуется никаких химических индикаторов: его радиоактивность выдает его присутствие.

Кюри-Жолио химически доказали, что полученный из алюминия „радиофосфор“ является изотопом фосфора; для этого к бомбардируемому алюминию добавлялось некоторое количество обычного фосфора, и все это обрабатывалось соляною кислотой;

фосфор превращался в фосфин, который выкачивался из сосуда с алюминием. Радиоактивным оказывался только фосфин, а не оставшиеся соли алюминия.

После открытия искусственной радиоактивности выяснилось, что во всех известных до того случаях разрушения атомов α -частицами, протонами, дейтонами и нейтронами также имело место образование нестойких радиоактивных элементов. В результате изучения бомбардировки атомов этими 4 видами снарядов найдено около 100 „искусственных радиоэлементов“, т. е. больше, чем известно естественных. Особо много новых радиоэлементов дает бомбардировка нейтронами и дейтонами.

Большинство радиоэлементов обладает коротким временем половинного распада; однако у радиофосфора этот период равняется 18 дням, у радиотулия — 19 месяцам, у радиогафния — около 1 года. Во многих лабораториях сооружены или сооружаются высоковольтные установки для разрушения атомных ядер, так как применение мощных силовых полей позволит получать и радиоэлементы длинных периодов половинного распада.

При бомбардировке атомов нейтронами обычно получают радиоэлементы, распадающиеся с выделением электронов и образованием элементов с порядковым числом, на единицу большим, чем у исходного элемента. Так, например, из натрия при бомбардировке получается радионатрий, который распадается на магний и электрон (e^-); из алюминия таким же путем получается кремний и электрон и т. д.

Каков будет результат бомбардировки последних элементов периодической системы? Здесь бы будем находиться в области неустойчивых элементов, но все же можно ожидать получения новых элементов с порядковым числом больше 92.

Бомбардировка урана показала, что в результате ее получают неустойчивые радиоактивные элементы, химическое исследование свойств которых довольно убедительно говорит

в пользу образования, правда, неустойчивых, элементов по правую сторону от урана с порядковыми числами 93, 94, 95, 96 и 97. Эти радиоактивные элементы имеют периоды половинного распада от нескольких минут до нескольких дней и являются химическими аналогами элементов рения, осмия, иридия, платины и золота. Пока они названы экарением, экаосмием и т. д., подобно тому, как называл Менделеев предсказанные им аналоги кремния, алюминия и бора.

Естественно возникает вопрос о практическом значении всех этих открытий. Помимо того, что они углубляют наши знания о строении материи, уже намечаются и частично осуществляются и некоторые области применения радиоэлементов. Для химиков они являются средством повышения чувствительности методов химического анализа. Так, например, точнейшие микро-химические приемы позволяют определить минимум 10^{-8} г свинца. В этом ничтожном количестве свинца все же содержится 60 миллиардов атомов. Добавка радиосвинца к обычному свинцу позволяет доказать присутствие его в несколько десятков тысяч раз меньшем количестве. Существование радиофосфора было доказано приемом, описанным

выше. Для изучения распределения некоторых элементов в животных и растительных организмах можно применять небольшие количества радиоэлементов (в роде радиофосфора, радиоазота, радиокалия) и по очагам радиоактивности следить за их путем и распределением. Лечение некоторых болезней, производимое препаратами естественных радиоэлементов, может быть заменено лечением искусственными радиоэлементами.

Техника получения снарядов для бомбардировки атомов развивается, и нужно думать, что недалеко то время, когда можно будет пользоваться превращением одних элементов в другие по своему усмотрению; при этом будут выделяться колоссальные количества энергии.

Как мы видели, в настоящее время осуществлены идеи средневековых алхимиков, задачей которых были превращения („трансмутации“) одних элементов в другие. Трансмутация в настоящее время осуществляется. Изыскания алхимиков, производивших свои эксперименты с недостаточными знаниями и техникой, приводили их часто к виселице; современные „алхимики“ заслуживают и пользуются признанием и благодарностью всего человечества.





П А М И Р

С. КАЛЕСНИК

Рис. М. Пашкевич

...От Вахана три дня едешь на северо-восток, все по горам, и поднимаешься в самое высокое, говорят, место в свете. На том высоком месте, меж двух гор, находится равнина, по которой течет славная речка. Лучшие в свете пастбища тут; самая худая скотина разжиреет здесь в десять дней. Диких зверей тут множество...

...Двенадцать дней едешь по той равнине — называется она Памиром, — и во все время нет ни жилья, ни травы... Птиц тут нет оттого, что высоко и холодно. От великого холода и огонь не так светел и не того цвета, как в других местах, и пища не так хорошо варится...

Так описывал Памир Марко Поло — знаменитый путешественник XIII века, первый европеец, увидевший эту страну. Прошло почти 600 лет, прежде чем другие европейцы заинтересовались Памиром и стали проникать в него с целью исследования. Нелегко было переваливать через горные хребты, преодолевая невзгоды, связанные с огромными высотами и чрезвычайной суровостью климата... Однако усилия не пропали даром — в наши дни с Памира сорвано покрытие легенд и вымыслов.

Мы не знаем еще в точности, что значит самое слово „Памир“ (по мнению одних, это — „Крыша мира“, т. е. высокая и плоская, как кровля средне-азиатских домов, страна; другие полагают, что это — испорченное „Паймур“, т. е. „Подножие смерти“), но наиболее характерные черты природы Памира нам уже известны.

Почти весь Памир расположен в пределах Горно-Бадахшанской автономной области, входящей в состав Таджикской ССР. Его границей на севере считается Заалайский хребет, на западе — меридиональная часть течения р. Пяндж, на юге — Ваханский хребет, отделяющий его от Афганистана, и на востоке — Сарыкольский хребет, по ту сторону которого лежит Китай (Кашгария).

Долгое время думали, что Памир — высокое плоскогорье, со всех сторон окруженное горами. Но теперь окончательно установлено, что ровных пространств на Памире очень мало: это настоящий горный узел, в котором смыкаются системы Тянь-шаня,

Гиндукуша, Куэнлуня, Каракорума и Гималаев.

Заалайский хребт почти до самого подножия покрыт снегом. Особенно поразительный вид на него открывается с севера, со стороны знаменитой Алайской долины. На его гребне резко выделяются две могучие вершины — пик Ленина (7127 м) и Корумды (6619 м). К западу на продолжении Заалайской цепи лежит сложное скопление горных узлов и кражей, известное под именем хребта Петра I и состоящее из двух главных ветвей. Северная ветвь оканчивается на востоке пиками Музджилга (6316 м), Сандал (6150 м) и Шильбе, а южная подходит к хребту Академии наук, который тянется с севера на юг, достигая наибольшей высоты — 7495 м — в пике Сталина — высочайшей точке всего СССР, уступающей только гигантам Индостана.

К югу от цепи Петра I расположены хребты Дарвазский, Ванчский и Язгулемский, поднимающийся более чем на 4 км над уровнем моря.

Горы внутренней части Памира не менее высоки. Западнее озера Каракуль высится Зулум-арт, по своей изрезанности напоминающий Кавказ. Южнее Кара-куля — широкая полоса скалистых массивов и отдельных пиков, высотой до 6500 м — это горы Муз-кол. Далее к югу тянутся хребты Рушанский и Северо-Аличурский, Шугнанский и Южно-Аличурский и наконец Ваханский. Последний изучен очень слабо. Некоторые вершины его достигают, повидимому, 7000 м высоты, а перевалы лежат почти на высоте Монблана — около 4500 м.

Не всякий может путешествовать в такой стране. Разреженность воздуха и в связи с этим недостаток кислорода вызывают особую болезнь — „тутек“, выражающуюся в головокружении, головных болях, отчасти — в удушьи; иногда при этом горлом и носом идет кровь.

На вершинах Памира лежат вечные снега. Так как климат его исключительно сухой, то снега эти лежат на большой высоте. В хребте Петра I они спускаются на уровень не ниже 4000 м, в бассейне оз. Кара-куль — 4500—4800 м, а в южных цепях —



Таджик.

даже не ниже 5000—5200 м. О снегах Заалайского хребта мы уже упоминали. Крупные ледники его расположены вблизи массивов Корумды, Заря Востока, Пограничник, Архар и в центральной части — около пика Ленина. Вся восточная половина хребта Петра I — сплошная ледниковая область: тут находятся глетчеры, например, Сагран (или Брюкнера) и Фортамбек (или Турамыс), длина которых превосходит 25 км. Но особенно грандиозны оледенения хребта Академии наук и вблизи пика Сталина. Вдоль восточного склона хребта Академии с юга на север от Язгулемского снежного перевала стекает исполинский ледяной поток — ледник Федченко, длина которого достигает 77 км, а ширина — от 2 до 5 км. Толщина льда этого ледника — около 550 м, а весь запас его исчисляется цифрой не менее 200 куб. км! Определение „запасов льда“ здесь так же важно, как в других местах важно определение запасов какой-нибудь руды, ибо Азия очень нуждается



Вид на хребте Петра I.

ких (до 20 км) пустынных долин, котловин и гор. Последние, хотя и отличаются огромной абсолютной высотой, но над долинами поднимаются не более, чем на 1200—1800 м. Формы гор — мягкие, сглаженные. Голые склоны их покрыты обломками и россыпями камней. Так же безжизненны и унылы каменные долины, усеянные галькой. Можно целыми днями пробираться с караваном по этим словно вымершим просторам — и картина будет все такой же безотрадной: не только никакой древесной растительности, но и трава редкая, жалкая...

в воде, и большинство рек получает свое питание именно из ледников.

В ледник Федченко впадают около 40 других ледников, многие из которых имеют в длину более 10 км.

Восточнее ледника Федченко то в меридиональном, то в широтном направлении протягивается ряд высоких хребтов, отделенных друг от друга множеством глубоких долин. Долины эти также заполнены ледниками, наиболее крупный из которых — ледник Нотгеймшафт (на р. Танымас) имеет в длину 40 км.

Чтобы составить более ясное представление о современном оледенении этого района, нужно вспомнить, что в одном бассейне р. Мук-су (вытекающей из ледника Федченко) льды покрывают около 2000 кв. км, т. е. такую же площадь, какую они покрывают на всем Кавказе. Самый длинный ледник Кавказа (Безинги) протягивается на 20 км, самый длинный ледник в Альпах (Алечский) — на 29 км, а на Памире ледников, превышающих 20 км, полтора десятка!

Горная природа никогда не бывает однообразной; не однообразна и природа Памира в различных его частях. Если провести линию от ледника Федченко на юг — к озерам Яшил-куль и Зор-куль, то эта линия разделит страну на две части: западную и восточную. Внутренняя часть Восточного Памира состоит из широ-

Совсем иное в Западном Памире. Горные хребты его расположены так тесно, что между ними как бы с трудом умещаются долины — глубокие щели, выпиленные в земной коре бурными реками. Гребни гор — узкие, заостренные, сильно изрезанные, а склоны — крутые. На дне некоторых долин Западного Памира путник чувствует себя так, словно он находится в глубоком колодце: небо где-то высоко над ним в виде узкой синей ленты...

В отношении богатства полезными ископаемыми Памир пока слабо исследован. В последние несколько лет геологам удалось найти здесь много интересного. В долине Башгумбега (левый приток Аличура) обнаружено месторождение циркона и монацита, содержащее значительные количества тория (который, как известно, в сплаве с вольфрамом идет на изготовление нитей для электроламп); на Ляджуар-даре (в Шугнани) и на Шах-даре имеется ляпис-лазурь — очень ценный поделочный камень густого синего цвета; на Шах-даре найден и флюорит (слюда). В Западном Памире обнаружен пьезокварц, вблизи селения Мургаб — исландский шпат с хорошими оптическими свойствами. В Восточном Памире обнаружены залежи торфа. Довольно широко по Памиру распространено и золото (в хребте Петра I, в Дарвазе, в районе Ка-

ра-куля, Ранг-куля, на Кударе и т. п.).

В климатическом отношении Памир освещен еще слабо, хотя в последнее время советское правительство и построило здесь ряд станций: на леднике Федченко (на высоте около 4300 м), на озере Кара-куль (3900 м), в Алтын-мазаре (2800 м), в Рохарве (долина Ванча, 2080 м).

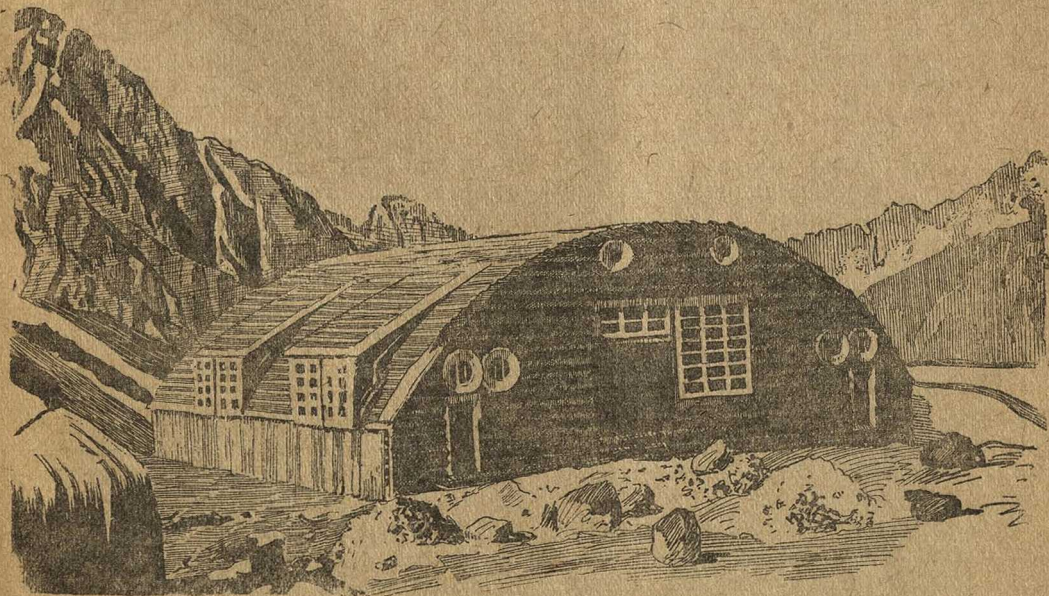
Памир расположен на той же географической широте, что и южная Италия, южная Испания, Греция и Япония. Но какая разница между этими цветущими районами и Памиром! Разница эта обусловлена не только высотой страны, но и удаленностью ее от теплых морей на тысячи километров. Климат Памира типично континентальный. В предгорьях окраинных хребтов, на высотах 500—1500 м, климат степной; осадков здесь выпадает 250—500 мм в год; почва весной покрывается зеленым ковром трав, среди которых алеют многочисленные маки; летом ковер этот сменяется полынно-злаковой растительностью. В таком климате, при условии искусственного орошения, можно было бы культивировать персики, абрикосы, орех, тутовое дерево, яблони, хлопчатник, люцерну, разведением которых зани-

мается население в соседних районах Таджикистана.

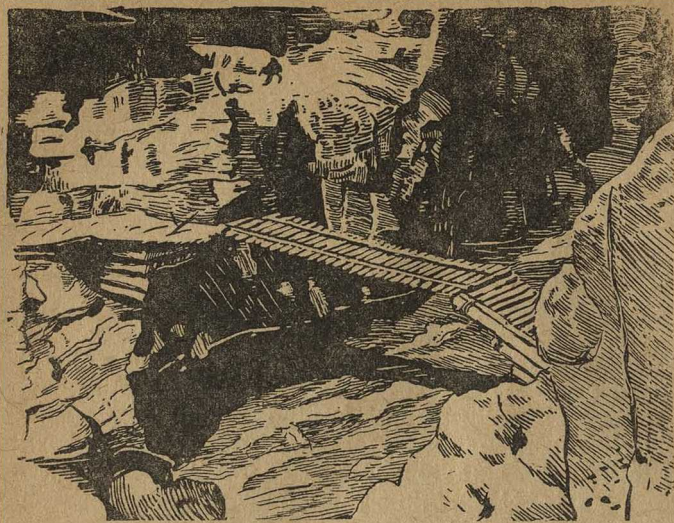
Климат гор Западного Памира более прохладный и влажный, а в Восточном Памире — очень суровый, пустынный, отличающийся резкими колебаниями температур (как суточных, так и сезонных). Разность между наибольшими и наименьшими температурами в году доходит до 80°, а зимю морозы достигают 46°. Осадков здесь выпадает не свыше 75 мм, т. е. меньше, чем где бы то ни было в Средней Азии.

Зима на Памире очень длинная — с октября по март, да и летом почти каждую ночь бывают заморозки. О величине температурных контрастов на Памире легко судить по тому, что в одно и то же время здесь на солнце может быть +20°, а в тени —10, —15° холода! В таких условиях понятным становится обилие осей и обломков камней в горах и долинах Памира: сильно нагреваясь днем, скалы сильно охлаждаются ночью; это вызывает очень быстрое разрушение их.

По сухости климата Памир может спорить с самыми сухими пустынями земного шара — Сахарой, Аравией и т. п. Особенно мало осадков в Памире выпадает зимой; летом же они чаще всего выделяются в виде снега.



Метеостанция на леднике Федченко.



Мост через р. Хингоу.

Истинным несчастьем для всякого путешественника по Памиру, а тем более для местного населения (правда, очень редкого) — являются сильные и довольно постоянные ветры. Зимой они начисто сметают снег с открытых пространств, сгоняя его в сугробы, а летом переносят целые тучи песка и пыли с места на место. Многие крупные камни под действием ветра приобретают какой-то ноздреватый, губчатый облик; в них вытачиваются причудливые ячейки, углубления, ниши, иногда даже сквозные ходы.

Рек на Памире не очень много, и ни одна из них в пределах гор не может служить целям судоходства. Из более значительных рек в северной части нужно отметить Маркан-су, принадлежащую к бассейну Кашгар-дарьи; в западной — Мук-су, Хингоу, Ванч, Язгулем; в центральной и южной частях — Мургаб (иначе Бартанг), Аличур (Гунт), Памир (который, сливаясь с Вахан-дарьей, образует Пяндж — верховье Аму-дарьи). На Восточном Памире течение рек сравнительно спокойное, хотя и не медленное. Но в западной части страны, там, где рельеф сильно изрезан, реки мчатся стремительно и бурно.

В замкнутых котловинах Памира располагаются озера; самые крупные из них Кара-куль (Черное озеро), Ранг-куль (Козлиное), Шор-куль (Со-

леное). Площадь озера Кара-куль составляет 388 кв. км; максимальная глубина его — 236 м. В долине озера обнаружен слой вечной мерзлоты (мощность слоя доходит до 3,5 м). Остальные озера приурочены к долинам рек Зор-куль, Яшиль-куль, Сарезское.

Сарезское озеро возникло на глазах человека. В 1911 г. в результате землетрясения на р. Мургаб, у сел. Усой произошел обвал, запрудивший реку. Перед плотиной образовалось озеро, которое непрерывно увеличивается, развиваясь вверх по долине. В 1913 г.

длина его уже составляла больше 20 км, а к 1934 г. она выросла до 50 км.

Естественно предполагать, что в условиях такого сухого климата, каким является климат Памира, органическая жизнь должна напоминать пустынные формы. Так оно и есть на самом деле. Только в Западном Памире, по долинам рек, можно встретить зеленые лужайки, заросли ивняка и даже небольшие березовые рощицы; внутри же страны растительность необычайно скудная. На десятки километров на голых каменистых полях часто не встретишь ни кустика, а если, наконец, попадутся растения, то это будут преимущественно разные сорта полыни, солянок, злаков, растущих отдельными пучками. Из животных тут водятся горные бараны (архары), горные козлы, особый вид медведя, снежный леопард, волки, очень много сурков, зайцы; на берегах озер — птицы (утки, гималайские гуси, орлы, гигантские снежные грифы, горные куропатки и др.).

Пути сообщения на Памире очень примитивны. Самый обычный способ передвижения — верхом на лошадях, верблюдах, ишаках и яках. Через реки надо переходить в брод. Только на главных караванных дорогах и вблизи селений имеются жидкие мосты, раскачивающиеся, как гамаки,

над бурной водой. В горных ущельях нет даже троп: дорога местами вырублена в скалах, а местами идет по „оврингам“ (искусственным балконам из жердей, скрепленных ветвями), прилепившимся к отвесным утесам и буквально висящим над пропастями.

При советской власти началось эгеричное строительство дорог, и теперь уже из Оша в Хорог по всему Памиру можно проехать по великолепному автомобильному тракту, проложенному по высоким горным перевалам и широким долинам.



Состав. по матер. к-та СССР № 4 1:500000 изд. ГИИСК.; к-та Таджикско-Памирск. экспед. АН Узбек.

Б. МЕНШУТКИН, проф.

Статья 2

Немного позже, чем Товий Егорович Ловиц, деятельность которого была описана в предыдущем очерке, в Академии наук работал выдающийся химик-минералог Василий Михайлович Севергин. Севергин не был только научным исследователем, как Т. Е. Ловиц; он стремился по мере сил и возможностей продолжать начатое М. В. Ломоносовым великое дело — распространения просвещения. В этом направлении он сделал много и своими произведениями и издававшимися им научно-популярными журналами.

Василий Михайлович Севергин родился 8 сентября 1765 г. Отец его, „вольный придворный музыкант“, человек широко образованный, сам воспитывал своего сына; он обучал его русскому, французскому, латинскому, немецкому языкам, рисованию, арифметике. В сентябре 1776 г. молодой Севергин был принят в гимназию при Академии наук „на собственном содержании“. Учился он прекрасно; он проявил такие успехи, что вскоре его перевели на казенное содержание и уже через два года произвели в студенты Академического университета.

Выдающиеся дарования Василия Михайловича обратили на себя внимание акад. И. И. Лепехина (ученика М. В. Ломоносова), начальника университета, и „директора“ Академии — княгини Е. Р. Дашковой; они устроили для него и трех других студентов (среди которых был и Я. Д. Захаров, будущий академик по кафедре химии) заграничную командировку „для усовершенствования в знаниях“. Подробная инструкция, составленная акад. И. И. Лепехиным, говорит о том, что В. М. Севергин избрал своей специальностью минералогию; ему предписывалось особо прилежно



В. М. Севергин.

заниматься физикою, химиею и металлургиею, осматривать рудники, месторождения минералов и руд. Каждому из студентов было ассигновано по 300 руб. в год содержания.

Студенты уехали в Германию 8 июля 1785 г. Они пробыли в Гёттингене три с половиною года, слушая лекции первоклассных профессоров и на практике изучая названные выше науки. Сохранившиеся отзывы таких знаменитых в то время профессоров, как Гмелина и Кестнера, свидетельствуют о том, что последние были очень высокого мнения о способностях В. М. Севергина и проявленных им в химии и других науках успехах.

По возвращении в С.-Петербург в 1789 г. Василий Михайлович был подвергнут испытанию со стороны академиков И. И. Лепехина (который был доктором медицины и профессором естественной истории) и П. С. Палласа, знаменитого иссле-

дзателя Сибири, академика по кафедре естественной истории. Все ответы Севергина были признаны превосходными, а диссертации по минералогии (о базальтах) и химии (о щелочах) получили такую оценку П. С. Палласа: „...так хороши, что если бы я не убедился в его сведениях на устном испытании, то готов был бы признать их произведением какого-либо другого опытного ученого“. Василий Михайлович тогда же получил звание действительного члена Академии наук и единогласно был избран Конференцией адъюнктом по кафедре минералогии (18 июня 1789 г.), а в 1793 г. — профессором той же кафедры.

Дальнейшая жизнь Василия Михайловича протекла в непрерывных трудах: он с редким воодушевлением выполнял обязанности академика, с 1806 г. в течение 12 лет состоял членом правления Академии наук; в то же время работал в качестве профессора Медико-хирургической академии, в Горном корпусе и в других высших учебных заведениях Петербурга. Все это не мешало В. М. Севергину непрерывно работать и в области химии, ее практического приложения к жизни и к промышленности, минералогии, рудному делу. Он быстро приобрел известность и был избран почетным членом ряда академий и многих ученых обществ, как русских, так и зарубежных (напр., Вольного экономического), в которых проявлял широкую научную инициативу. Ко времени его смерти (17 ноября 1826 г.) В. М. Севергин состоял членом 18 ученых учреждений; число напечатанных им работ превысило 230; из них около 90 посвящено минералогии, около 100 — химии и химической технологии, 6 — естественной истории, 1 — ботанике, 1 — физике и 15 — разным другим наукам. 12 трудов Севергина посвящены специально путешествиям и 5 — беллетристике. Уже один этот перечень говорит о том, насколько разнообразной и плодотворной была деятельность Севергина.

Прежде чем говорить о чисто-научных достижениях В. М. Севергина, отметим, что сам он главной обязан-

ностью каждого академика считал прежде всего — распространение научных знаний; поэтому он всегда стремился возможно более широкий круг лиц ознакомить с теми открытиями и теориями, которые так преобразовали химию и основанные на ней прикладные дисциплины в начале XIX в. Севергин издает много переводных и оригинальных сочинений по естествознанию, пишет общедоступные статьи на научные темы для периодических изданий того времени, особенно для „Новых ежемесячных сочинений“ (1790—1796), „Записок Вольного экономического общества“, больше же всего для издававшегося Академией наук „Технологического журнала“, редактором которого он являлся с основания этого журнала (1801) до своей смерти. Наконец, он читает популярные публичные лекции по химии и минералогии с 1792 до 1802 г. Эти лекции, в то время еще очень редкие, посещались весьма охотно и имели громадный успех среди тогдашних образованных людей.

В. М. Севергин несколько раз совершал путешествия с целью научного исследования разных областей России. Так, в 1802 г. он посетил западные окраины и в 1803 г. опубликовал „Записки путешествия по западным провинциям Российского государства, или минералогические, хозяйственные и другие примечания“. В 1803 г. Севергин объездил губернии Новгородскую, Псковскую, Могилевскую и Витебскую, в 1804 г. — Финляндию, в 1809 г. — Тверскую губернию. Каждое такое путешествие он описывает в соответствующих „Записках“, в которых приводит интересные сведения не только по химии и минералогии района, но и по его экономике, благосостоянию населения и т. д. В общем эти „Записки“ представляют собою интересное, общедоступное и вполне научное описание посещенных местностей.

Научные работы по минералогии, или „рудословию“, как тогда нередко говорили, Севергин посвящал главным образом описанию и изучению минералов, находящихся в пределах нашего отечества. Первый более зна-

чительный его труд — „Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел“ (1798)—был написан на основании материала, служившего для публичных лекций. Большое значение имеет „Подробный словарь минералогический“ (2 тома, 1806 и 1807), содержащий полное описание минералов и руд русских и иностранных месторождений. Минералам, находимым в России, посвящено обширное сочинение „Опыт минералогического землеописания Российского государства“ (2 тома, 1809), а также описание минералогических коллекций Академии наук и Вольного экономического общества. М. В. Севергин, таким образом, осуществил проект М. В. Ломоносова, которого он глубоко уважал и ценил, о собирании минералов всей России и их описании.

Интересна деятельность М. В. Севергина в области химии. Он был современником той химической революции, которую произвели А. Лавуазье и его школа французских химиков в последней четверти XVIII в. и которая заключалась в установлении новых химических элементов, при помощи которых эти ученые смогли правильно объяснить явления горения и обжигания. В то время распространенной книгой по химии на русском языке была в сущности одна—перевод руководства П. И. Макёра, выпущенный Академией наук под заглавием „Господина Макёра начальные основания умозрительной химии, перевел с французского языка Косма Флоринский“ (два тома, 1774 и 1775 годов). В основе этой книги, естественно, лежала теория флогистона, опровергнутая А. Лавуазье. М. В. Севергин уже в первых своих сочинениях, посвященных химии и ее приложениям, именно—„О добывании минеральной щелочной соли“ (1796) и „Способ испытывать чистоту и неподложность химических произведений лекарственных“ (1800), стоит полностью на почве новых воззрений А. Лавуазье и строит все изложение согласно им. То же мы видим в его большом труде „Пробирное искусство или руководство к химическому испытанию металлических руд и других ископаемых тел“ (1801), а также

в сделанном под его тщательной редакцией переводе М. Парпуры сочинения „Начальные основания всеобщей и врачебной химии Иосифа Франц. Жакина“ (первая часть вышла в 1796 г., вторая — в 1797 г.).

Очень серьезным затруднением, с которым встретился М. В. Севергин при составлении руководств и книг по химии, явилось почти полное отсутствие русского химического языка: не было ни терминов, ни названий веществ. То полуустоление, которое протекло со времени деятельности М. В. Ломоносова, принесло с собою столько нового фактического материала (за это время, например, было открыто около двадцати новых газобразных тел), столько новых теоретических представлений и понятий, что слов, предложенных Ломоносовым, было совершенно недостаточно для их выражения. Те же затруднения, конечно, переживали и другие страны, даже Франция, где Академия наук создала в 1787 г. особую комиссию академиков в составе четырех человек (А. Лавуазье, К. Бертолле, Л. Б. Гийтон де Морво, А. Ф. Фуркруа), в результате трудов которой была разработана новая номенклатура, во многом сохранившаяся до настоящего времени. Национальные химические названия и термины других стран Западной Европы вырабатывались в согласовании с постановлениями Парижской комиссии.

В России за составление химических терминов и названий взялись члены высшего научного учреждения—Академии наук, и в течение первых лет XIX в. мы имеем ряд предложений, высказанных академиками А. И. Шерером, Я. Д. Захаровым и др. Но несомненно, что во введении новой русской химической номенклатуры главное сделал В. М. Севергин, непрерывно выпускавший книги и статьи химического содержания; многими его предложениями в этом направлении мы пользуемся и сейчас. Приведем для примера некоторые выражения, предложенные Севергиным для академического словаря в 1809 г.: „окисление—соединение с кислородом, от коего делается или кислотой, или окисью. Окись—тело, соединен-

С Л О В А Р Ъ
Х И М И Ч Е С К І Й,

содержащій въ себѣ
ТЕОРИЮ и ПРАКТИКУ ХИМИИ,
съ приложеніемъ ея къ
ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ и ИСКУССТВАМЪ,
сочиненія
Шарль-Луи-Кадема,
обработанный на Россійскомъ языкѣ
прудомъ
Спашскаго Совѣтника, Академика и Кавалера
Василья Севергина.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ
ошь К до О.
съ фигурами.

С. ПЕТЕРБУРГЪ,
Печатано при Императорской Академіи Наукъ
в 1811.

ное с таким количеством кислотвора, что не имеет еще свойства кислоты". Севергину же принадлежит введение выражений „окисел“, „окисленный“; восстановление он называл „откислением“.

Кроме названных выше, В. М. Севергину принадлежит монументальный труд — огромный, в четырех томах „Химический словарь“, титульный лист и одну страницу которого приводим в уменьшенном виде. Вторым словарем было его „Руководство к удобнейшему разумению химических книг иностранных, заключающее в себе химические словари латинско-российский, французско-российский, по старинному и новейшему словозначению“ (1815). Эти труды, также

К

КАДМИЯ: *Cadmie des fourneaux. Tubie.* Зри *Пестрой насинлѣ и Цинкѣ.*

КАДОЧКА, *Ртутвоздушная. Cive Hydroturgorpeutaique.* Зри *Ириборѣ ртутвоздушный.*

КАЛЕНИЕ, *Ignition. Glutz.* Состояніе горящаго швъла, дающаго свѣтъ и пламя; шакковы сушь пирофоры, раскаленный уголь, шрушь.

КАЛИ. *Kali.* Сильн именовъ Арабы называютъ растение изъ семейства подобныхъ *лебеѣ* (*artiches*); она принадлежитъ къ шпаштъ и шпимужныхъ, двужсныхъ: у Ливнея; именуется шакже *солянкою, sulfata, solide*, Растеніе сіе шравянишно, шпелешся; листья шилдобразныя, колючія, жескиа; цвѣшныя: чашечки съ выемкою, междушпечныя; шестникъ шрираздѣльный. Оно годовое, и находяшся въ Египтѣ при берегахъ морскихъ: рабы были первые, кои извлекали изъ сего растения прозябасную соль, конорую назвали *Алкали*. Химики составили изъ сего слова родовое названіе соды, пошаша и амміака, пошочу что си шри существа, подобно соли изъ Кали полученной, и швѣщъ свойство зеленить синіе цвѣшны растеній, вкусъ мочевоы и ѣлкой, и шродешво большее съ кислотами. Зри *Сода*.

Примѣ: Шивъ Германскіе Химики, подъ именовъ *Кали*, разумѣють *гистый поташѣ*.

Часть II.

как и „Технологический журнал“, несомненно, много способствовали распространению у нас химических знаний.

В чисто-литературных трудах В. М. Севергина очевидно влияние М. В. Ломоносова, особенно ярко проявляющееся в похвальных словах Ломоносову (1805), Минину и Пожарскому (1807). Перу Василя Михайловича принадлежат также переводы, издававшиеся Академией наук. В общем в лице В. М. Севергина мы имеем чрезвычайно деятельного и разностороннего ученого, главное свое внимание обращавшего на общественную работу, работу по просвещению, всегда стремившегося передать свои знания другим.

Ученые за работой

1 ЛЕНИНГРАДСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ им. акад. ПАВЛОВА

В. МАРТЫНОВ, проф.

Кафедра гистологии

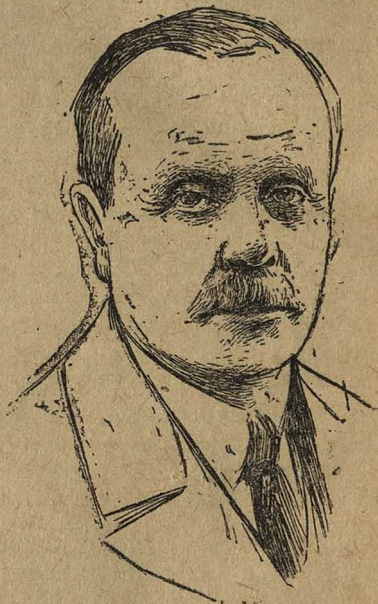
За последние десять лет одной из основных тем научно-исследовательской работы кафедры является изучение реакции нервных элементов кожи и слизистой оболочки губ белых мышей на различные химические и лучистые раздражители. Из химических раздражителей были применены каменноугольный деготь, иодная настойка, ихтиол и некоторые резко действующие химические вещества; из лучистых — ультрафиолетовые лучи, лучи Рентгена и радона. Всего за указанный период мною и моими ассистентами каф. — Кустовым, Галстяном, Мейселем, Егоровым, Башинской и Юрьевой было выполнено и напечатано по этому вопросу около 15 работ.

Исследования производятся при помощи применения неврологических методов — окраски метиленовой синью и азотнокислым серебром по способу Гольдкен П.

Суммируя результаты исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Микроскопически при применении различных доз раздражителей на участках кожи, подвергшихся воздействию раздражителя, всегда наблюдается ложное или истинное облысение; иногда вместе с этим отмечается и образование различной величины и глубины язв, заживающих через различные сроки.

2. Микроскопически при тех же условиях наблюдаются различной степени реакции как со стороны покровного эпителия, эпителиальных волосяных влагалищ, сальных желез, соединительной ткани и сосудов данного



участка кожи, так и со стороны нервных сплетений, нервных волокон и концевых нервных аппаратов.

В большинстве случаев, спустя известный промежуток времени, на месте воздействия раздражителя и на некотором расстоянии в окружности его количество слоев эпителия увеличивается, клетки становятся крупнее. С наступлением истинной депиляции от корней волос остаются только тяжи из более или менее разросшихся эпителиальных клеток наружного корневого влагалища. Параллельно с изменениями в эпителии, корневых влагалищах волоса и в соединительно-тканых частях кожи с ее кровеносными сосудами наблюдаются процессы дегенерации и пролиферации разрастания нервных элементов.

Процессы эти захватывают прежде всего все три новые сплетения, располагающиеся на различных уровнях соединительно-тканной части кожи, — глубокое, поверхностное и субэпителиальное. В зависимости от силы раздражителя и времени его действия в них наблюдаются преобладание то дегенеративных явлений, то явлений пролиферации. Значительно увеличивается и количество интраэпителиальных (внутриэпителиальных) нервных волокон, среди которых также наблюдаются почти всегда пунктирные распадающиеся волокна. Инкапсулированные чувствительные аппараты (колбы Краузе) также реагируют — и весьма своеобразно, — как это наблюдали Егоров при смазывании кожи ихтиолом, Башинская — при воздействии лучей радона. В них наблюдается разрастание новых волокон и увеличение клеток внутреннего слоя капсулы. Весьма характерным является то, что наиболее сильно выраженные регенеративные процессы в инкапсулированных аппаратах наблюдаются в те же стадии, что и во всех прочих нервных элементах кожи.

Наконец, необходимо отметить изменения со стороны чувствительных аппаратов волос, заключающиеся частично в дегенерации, частично — в пролиферации нервных волокон аппарата, в зависимости от силы раздражителя и продолжительности его действия. Впрочем на каждом объекте,

передвигая препарат от места, на которое раздражитель подействовал, можно наблюдать изменение нервных элементов, все постепенные переходы волокон.

При этих работах невыясненным оставались два вопроса, а именно: 1) как реагируют на все изменения периферических нервов клетки спинальных ганглиев и 2) стоит ли проявление реактивных возможностей нервных элементов только в связи с изменениями всех тканей органа или реакции со стороны нервных элементов могут зависеть и от специфичности примененного раздражителя. К выяснению этих последних вопросов сейчас и направлены работы кафедры.

Одновременно за это время были закончены работы по выяснению чрезвычайно важного вопроса: снабжены ли плоскоклеточные раковые новообразования у человека, экспериментальные у белых мышей — нервами? На этот вопрос после целого ряда исследований можно было дать положительный ответ. При этом удалось показать, что нервные волокна, наблюдаемые в раковом новообразовании, образуются путем пролиферации нервных волокон, лежащих в более глубоких слоях соединительной ткани, а не являются преформированными.

Дальнейшая разработка нервов в других опухолях также ведется в нашей лаборатории.

Ю. ГЕФТЕР, проф.

Кафедра биологической химии

Биологическая химия должна разрешать главные проблемы жизни, тех жизненных процессов, которые происходят в организме; в частности при помощи биохимии разрабатываются и практические задачи медицины. Как говорит Lecomte de Nouy, в конечном итоге наши стремления направлены к изучению химии жизни, химии заболеваний, химии смерти.

В природе, в жизни мы не различаем отдельных проблем; все процессы тесно увязаны между собой.

Однако, занимаясь исследовательской работой, мы вынуждены расчленять отдельные участки общих жизненных явлений. Важно не терять из вида основной, главной проблемы, частью которой являются те сравнительно небольшие задачи, которые каждый из нас себе ставит.

В биохимической лаборатории 1 ЛМИ им. акад. Павлова основной проблемой является изучение статики и динамики мышц.



Мышечная ткань в организме составляет около половины веса тела. Благодаря способности поперечнополосатых или скелетных мышц к активному сокращению, ими приводятся в движение отдельные части тела, с которыми они соединены; таким образом производится механическая работа. Помимо скелетных мышц, существуют мышцы произвольного движения, гладкие мышцы, которыми приводятся в движение пищеварительный тракт, циркуляция крови и соков и пр. Кроме того, особое положение занимает сердечная мышца, которая соответственно ее назначению, в отличие от других мышц, непрерывно и ритмично работает.

Мышцы, называемые в общежитии мясом; относятся к числу наиболее распространенных пищевых веществ.

На основании сказанного ясно, что изучение состава мышц и химической динамики при их сокращении должно иметь большое значение.

В отношении исследования состава мышц наши работы частично продолжают развиваться в направлении, созданном моим учителем — акад. Гулевиным, изучавшим азотистые экстрактивные вещества, т. е. состав водной вытяжки из мышц. Изучение этих веществ имеет большое значение, так как дает возможность подойти к выяснению и пониманию процессов белкового обмена, совершающихся в организме животного.

Среди экстрактивных веществ в мышечной ткани найден ряд азотистых оснований, специфичных именно для этой ткани. Азотистые экстрактивные вещества мышц у различных классов животных представляют такие резкие

различия, какие не встречаются ни в каких других тканях и органах. Следовательно, зоологические отличия разных классов животных обуславливаются не только морфологическими признаками, но и химическим составом. Поэтому изучение экстрактивных веществ мышечной ткани должно помочь систематизации животных на основании их химических отличий. Изучение экстрактивных веществ мышечной ткани может быть одной из глав нарождающейся науки — сравнительной или эволюционной биохимии. Конференция в Академии наук по планированию научно-исследовательской работы в области биологических наук (см. статью Ю. Гефтера в „Физиологическом журнале СССР“, 1933 г.) выдвинула вопросы сравнительной биохимии на одно из первых мест.

Исследование экстрактивных веществ сердечной мышцы, которая структурно и функционально занимает особое место, показало химическое отличие ее состава от состава других поперечнополосатых мышц. Таким образом в отношении экстрактивных веществ различные мышцы отличаются друг от друга.

До недавнего времени эмбриология рассматривалась как отдел морфологии и анатомии; эмбриохимические исследования появились гораздо позднее и касались преимущественно инкубации куриных яиц (классические работы Нидхем см. „Химическая эмбриология“). Систематических исследований химического состава зародышей млекопитающих, в частности мышц, почти не производилось. При исследовании нами мышц кроликов в эмбриональном и послеродовом периоде оказалось, что количество общего и экстрактивного азота, считая на сухой остаток, возрастает. Содержание преформированного свободного аминокислота с возрастом повышается относительно меньше, чем остальные фракции его. Такое неравномерное возрастание количества отдельных азотистых компонентов может служить косвенным доказательством изменения с возрастом состава белков мышц.

При исследовании (Гуревич) содержания аминокислот (тирозина, триптофана) в мышцах кур „Белый леггорн“ в возрастном разрезе—определенной закономерности установить не удалось. Однако отмечается некоторая разница в содержании их у различных полов.

Намечены исследования и других пород птиц. Куры „Леггорн“ относятся к яйценоской, рано созревающей породе, между тем как специально мясные породы развиваются гораздо медленнее. Возможно, что содержание исследованных биологически-важных для питания аминокислот у разных пород неодинаково. Предварительные данные в этом направлении имеются.

В отношении изучения химической динамики мышц у нас в лаборатории производились исследования изменения состава мышц (икроножных, сердечной) под влиянием работы, а также влияния работы на биохимические изменения в целом организме, преимущественно в крови, на составе которой отражаются химические изменения в мышцах. Как и при исследовании статики мышц, особое внимание было обращено на роль белковых (азотистых) веществ при работе.

В опытах с кроликами, бегавшими в специальном колесе, нам удалось констатировать, что под влиянием утомления происходит повышение содержания азотистых фракций крови. Очевидно, что, помимо безазотистых (сахаристых) веществ, служащих главным энергетическим источником мышечной работы, в этом процессе играют роль также и белки; поэтому важно при установке пищевых норм принимать во внимание соотношение между азотистыми и безазотистыми пищевыми веществами.

Продукты распада в организме, как находящемся в состоянии покоя, так и особенно при работе, оказывают влияние на соотношение между кислотами и щелочами. Вопрос о кислотно-щелочном равновесии разрабатывался нами с разных сторон (в Институте Обуха исследования кислотно-щелочного равновесия производились во время работы человека,

при заболеваниях почек, при наркозе, желудочно-кишечных заболеваниях).

Глинка-Черноруцкая на каф. биохимии ЛМИ исследовала влияние кислой и щелочной пищи на течение заболевания почек, печени; при этом выяснилось, что более благоприятной для организма является „щелочная“ пища.

Я совместно с Глинка-Черноруцкой занималась исследованием вопроса о влиянии „кислой“ и щелочной¹ пищи на обмен веществ в условиях покоя и работы организма. Исследования производились на кроликах. Однако при нашей постановке опытов (бег в колесе) мышечная нагрузка не отражала на обмене веществ влияния „кислого“ или „щелочного“ питания. Наряду с этим велись исследования зависимости влияния введения миолизата (продуктов расщепления мышц) от кислой или основной пищи. Оказалось, что азотистый обмен, мало изменившийся у „кислых“ кроликов, дал заметные отклонения у „щелочных“. Глинка-Черноруцкая обнаружила, что влияние миолизата на сахар крови, как и в отношении белкового обмена, выражено более отчетливо у кроликов, получавших „щелочную“ пищу.

Следует отметить, что кролики, подвергавшиеся тренировке (повторный бег в колесе), менее чувствительны к действию миолизата.

Сравнительно мало исследовалось изменение минерального состава мышц в связи с работой. Алексеева исследовала содержание в мышцах калия в условиях работы и покоя. Как на препарате мышц лягушки, так и на кроликах (бег в колесе) наблюдался выход калия из мышц в жидкость (в промывную жидкость в мышечном аппарате, в кровь — у кроликов).

За последнее время нами поставлены опыты разработки методов получения из селезенки экстрактов, обладающих противораковыми свойствами. То, что селезенка обладает

¹ В состав „кислой“ пищи входит мясо, хлеб, зерно; в основной пище преобладают фрукты, овощи. Преимущественное питание „кислой“ или „основной“ пищей применяется при различных болезненных состояниях.

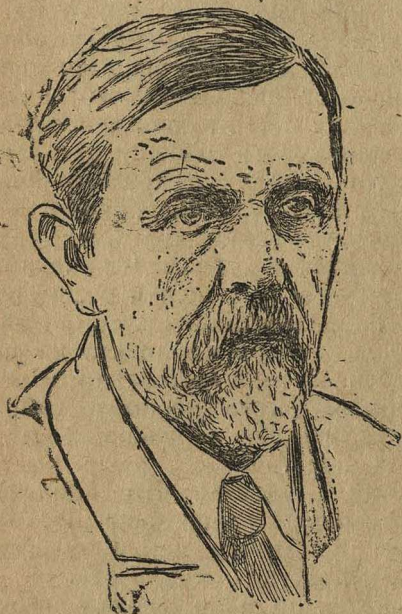
каким-то специфическим действием против раковых опухолей патологам уже давно известно, но получаемые из селезенки вытяжки обычно слабо действуют в этом направлении. Нашей задачей является получение активных экстрактов. В этой работе принимают участие все сотрудники ка-

федры. Кроме того, ведутся работы оборонного характера (Алексеева, Борисов, Браун, Гуревич).

Наконец, в виду недостатка квалифицированных кадров биохимиков, одной из основных задач нашей кафедры является подготовка этих кадров.

А. ЛИХАЧЕВ, проф., заслуж. деятель науки

Кафедра фармакологии



В 1936—1937 учебном году названная выше кафедра разрабатывала нижеследующие проблемы:

1. Фармакология сердечных лекарственных средств. Этот отдел фармакологии представляет в настоящее время особый интерес как с теоретической, так и с практической, лечебной точки зрения. В новейшем издании образцового руководства по фармакологии Г. Майера и Р. Готтлиба этому вопросу отведена почти $\frac{1}{4}$ всей книги.

Относящиеся к фармакологии сердечных средств проблемы могут быть разделены на две группы:

а) выяснение механизма сердечной деятельности и зависимости его от различных факторов;

б) выяснение фармакологических свойств различных сердечных средств.

Кафедру велись исследовательские работы в обоих направлениях.

О. П. Острейко исследовала (в качестве работы для аспирантской диссертации) влияние солей кальция на действие ареколина и ацетилхолина на изолированное сердце холоднокровных и теплокровных животных.

Значение этой темы сводится к следующему: Отто Леви (получивший вместе с Дэйлем в минувшем году премию Нобеля за работы в рассматриваемой области) показал, что важнейшую роль в регуляции работы сердца играют гормоны (как позднее было выяснено, ацетилхолин и близкий к адреналину симпатин), которые являются химическими передатчиками торможения и возбуждения с окончаний сердечных нервов (блуждающего и симпатического) на работающий орган—сердце. С другой стороны, уже давно было установлено (Зондек), что процессы и возбуждения и торможения сердца находятся в зависимости от содержания в крови (или в жидкости, питающей изолированное сердце) ионов металлов кальция, калия и др. Значение этих ионов подтверждено в последнее время работами Ланцова.

Таким образом, теперь можно считать установленным, что в регуляции деятельности сердца могут участвовать как ацетилхолин и симпатол, так и ионы металлов и среди последних в первую очередь кальций и калий. Однако до сих пор значение взаимного соотношения этих факто-

ров еще далеко не выяснено, несмотря на многочисленность работ на эту тему. Задачей О. П. Острейко и было внести в данный вопрос дальнейшую ясность. В результате исследования ей удалось установить количественные отношения между содержанием в питающей сердце жидкости ацетилхолина и действующего аналогично ему ареколина, с одной стороны, и кальция — с другой, для получения того или иного эффекта. Вместе с тем было установлено, что при известных соотношениях действие на сердце теплокровных ареколина (и ацетилхолина) извращается, т. е. эти нормально ослабляющие деятельность сердца вещества ее усиливают.

Исследованию сердечных лекарственных веществ была посвящена работа ассистента кафедры, приват-доцента А. М. Васильева (диссертация на степень доктора медицинских наук). Эта работа представляет собою продолжение прежних исследований автора по фармакологии эритрофлеина. Тема представляет тот интерес, что эритрофлеин, имеющий по своему действию на сердце много общих черт с веществами группы дигиталиса, резко отличается от них по своей химической природе, так как принадлежит к классу алкалоидов, между тем как действующие начала сердечных группы дигиталиса являются безазотистыми глюкозидами.

Среди полученных А. М. Васильевым интересных результатов отметим, что, с одной стороны, эритрофлеин оказался ядом кумулирующим, т. е. таким, который при повторных введениях его в организм усиливает свое действие, так что даже малые дозы оказываются отравляющими, а с другой стороны, было установлено, что при соблюдении известных условий введения его в организм может вырабатываться привыкание к этому яду, так что последующие приемы даже больших доз оказываются переносимыми (в этой части работы принимал участие студент Гамаюнов).

2. Близкой (по существу проблемы) к работе Острейко является начатая ассистентом М. И. Пальчевской

работа на степень доктора медицинских наук: „Значение электролитов в деятельности вегетативной нервной системы“.

3. Важной проблемой, которая разрабатывается кафедрой фармакологии (доцент М. М. Лихачев) совместно с кафедрой токсикологии (проф. В. М. Карасик), представляется выяснение зависимости биологического действия веществ от их химического строения. Работы, которые велись в этом направлении, составляют продолжение исследований тех же авторов („Доклады Академии наук СССР“, 1934, №№ 3 и 5—6) и касаются выяснения указанной зависимости в ряду гетероциклических производных мышьяка. Результаты последних работ напечатаны в „Докладах Академии наук СССР“, 1936 г., т. IV, № 7 (сообщения 1-е и 2-е). Дальнейшая разработка вопроса продолжается и в настоящее время.

Те же авторы (М. М. Лихачев и В. М. Карасик) продолжают разработку другой темы, касающейся выяснения сущности обезвреживающего яд кураре действия краски конгорот и близких к ней по своему химическому составу красок. Эта работа, отдельные этапы которой были доложены в Ленинградском о-ве физиологов им. И. М. Сеченева еще в 1933 г. и на Всесоюзной анилино-красочной конференции в Ленинграде в июне 1934 г., имеет и практический интерес, потому что сможет дать указания о тех направлениях, в которых следует вести синтез новых химических соединений, предназначенных для обезвреживания некоторых ядов в живом организме.

4. Кафедра принимала участие в разработке вопросов, имеющих актуальное практическое значение, напр. вопроса обезболивания родов, находясь при этом в постоянном контакте с клиникой проф. К. К. Скробанского.

Кроме предложения некоторых лекарственных прописей для обезболивания (доц. М. М. Лихачев), ассистент кафедры фармакологии М. И. Пальчевская и ассистент кафедры токсикологии В. М. Рожков

ведут интересную не только с практической, но и с теоретической точки зрения работу по возможности подавления путем внутривенного введения новокаина болевых ощущений, вызываемых у животных раздражением внутренних органов (матки). Работа эта была предпринята по просьбе проф. К. К. Скробанского, получившего сведения о том, что подобный способ анальгезии при родах применяется с успехом в других городах

Союза. Предполагая испытать в клинике этот способ обезболивания, проф. Скробанский вполне правильно считал необходимым предварительно иметь в своем распоряжении результаты экспериментальной проверки его.

5. Кафедра вела работы и по токсикологии, а именно по токсикологии окиси углерода (проф. А. А. Лихачев, А. М. Васильев, ассистент Н. А. Харлаузов).

С. ТОКМАЧЕВ, проф.

Кафедра физики



Моя научно-исследовательская деятельность протекала в трех направлениях: вопросы оптики, вопросы геофизики и изобретательство. С 1933 г., в связи с занятием кафедры физики в 1 Лен. медицинском институте им. акад. И. П. Павлова мысль начинает работать и в новом направлении — в направлении медицинской физики.

В области оптики я продолжаю развивать свои прежние идеи по применению к эпидиаскопии принципа эклипсоидальных рефлекторов. Последняя схема в этом направлении мною рассматривается как завершение предшествовавших моих работ. В ней довольно простым способом разрешаются многие трудности первичных подходов к проблеме. В 1931 г. мною

была выдвинута идея и проведен опыт применения к заводскому контролю оптических стекол явлений флуоресценции стекол в ультрафиолетовом свете. Эту работу удалось продолжить в новых направлениях: рентгеновской флуоресценции и флуоресценции в катодных лучах. В настоящее время, благодаря работам акад. С. Вавилова и его школы, этот метод получает новые, очень благоприятные перспективы.

В области геофизики мною в настоящем году опубликована работа по применению к характеристике метеорологической среды поляриметрического анализа. Работа интересна комплексностью проводимых оценок. Она проведена была в горной экспедиции при сильно развитых горнобризовых явлениях.

Как руководитель группы физических исследований Института экспериментальной метеорологии (директор проф. В. Н. Оболенский) я участвую в большом комплексе работ по изучению динамики туманов, облаков и выпадения осадков. В этой работе я имею возможность использовать и авиационные средства.

Моя склонность к изобретательству получает в Институте полное удостоверение. Так, в области медицинской физики мною предложены новый прибор для ходьбы по способу синтеза шагания и катания в одном процессе, маятниковое реле с управляемой продолжительностью и частотой замы-

кания, внутренние движения в жидкостях при маятниковых колебаниях.

Работы, которые удается организовать при кафедре физики Медицинского института, имеют более широкий характер. А. Г. Рзынкин построил электрическую модель сердца по способу релаксационных колебаний и переходит к опытам над живыми организмами. С. Гречишкин весьма успешно развивает применение особо мягких рентгеновских лучей (лучи Букки) к изучению структуры тканей организмов. Им разработана методика рентгеновской микросъемки, имеющая весьма широкие перспективы. Г. Котляр и А. Благодатова начинают работу по спектрально-химическому анализу — качественному и количественному — органических тканей по последнему слову в этой области — работам Герлаха.

По педагогическому и научному процессам я работаю одновременно в Педагогическом ин-те им. Покровского, заведующая в нем также кафедрой фи-

зики. При этой кафедре удалось организовать работы по нейтронике (А. В. Морозов), рентгеновскому фотоэффекту (В. П. Бобриков), сегнето-диэлектрикам (А. А. Шабашев), конструированию нового типа камеры Вильсона (П. И. Короткевич). Я работаю над новой конструкцией эпидиаскопа. Мастерские при институте реорганизуются (А. В. Морозов) на производство исключительно учебной и научной аппаратуры. Ко всей этой работе удалось привлечь крупные силы Физико-технического ин-та — проф. И. В. Курчатова и проф. М. П. Бронштейна.

По работам на кафедрах и в Исследовательском ин-те ощущаю с необычайной яркостью всю полноту биения пульса современной жизни и неограниченные возможности ее развития. Большим удовлетворением является сознание, что за тобой по всем линиям идет крепкая, молодая смена.

К. СКРОБАНСКИЙ, проф., заслуж. деятель науки

В настоящее время я и руководимая мною клиника работаем над следующими вопросами нашей специальности:

1. Обезболивание родов. После первоначальных научно-исследовательских испытаний и сравнительного изучения многочисленных методов обезболивания родов, в результате чего была выпущена моя книга „Основы обезболивания родов“, мы продолжаем дальнейшее углубленное изучение вопроса.

Наша методика обезболивания, принятая в настоящее время в основном в целом ряде акушерских учреждений, проверенная на многих тысячах безболезненно проведенных родов, полностью себя оправдала.

Однако для повышения процента случаев полного обезболивания мы и поныне продолжаем испытания как новых родообезболивающих средств, так и модификации (видоизменения)

уже испытанных. Последнее обеспечивается значительными успехами нашей молодой химико-фармацевтической промышленности, ставшей на путь полного освобождения страны от импорта новейших лекарственных средств, в том числе и сложнейших новых наркотических и анестезирующих веществ. Некоторые из них несомненно могут быть использованы и для целей акушерского обезболивания.

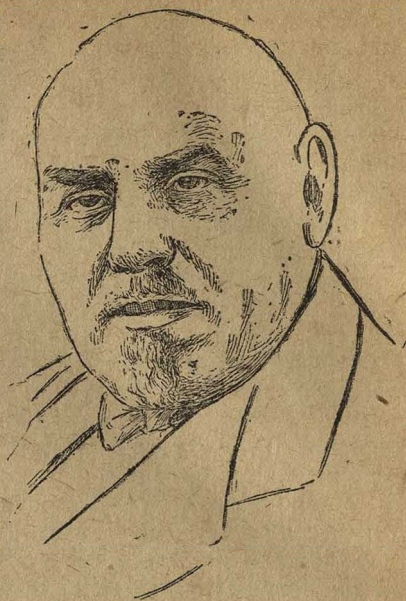
Не ограничиваясь одной лишь исследовательской стороной вопроса, я стремился передать имеющийся у меня в этой области опыт не только врачам ленинградских родильных домов, но и работникам периферии — окружным центрам и родильным учреждениям колхозного села. С этой целью я с моими сотрудниками неоднократно выезжал в окружные и районные центры для устройства докладов и специальных конферен-

ций. Неоднократно я отчитывался в этой своей работе перед рабочими крупнейших ленинградских предприятий.

2. Проблема родоускорения, тесно связанная с предыдущим вопросом, также стоит в центре внимания клиники. Несомненно, что возможное ускорение родового акта — важнейшая чисто акушерская задача — в значительной степени может способствовать и повышению получаемых нами результатов обезболивания. Для этой цели мы испытываем ряд оригинальных методов, давших вполне ободряющие результаты.

3. До настоящего времени мы не имеем точных способов регистрации маточных сокращений при родах. Между тем вопрос имеет кардинальное значение для выявления эффективности ряда общепринятых в акушерстве медикаментозных и гормональных средств, для изучения некоторых патологических состояний при родах (слабость родовых болей, судорожные схватки и пр.) и т. д.; с этой целью в настоящее время мы работаем над проблемой электрозаписи кривых маточных сокращений („электроутерография“).

4. Недавно я закончил работу над вторым изданием своего „Учебника



акушерства“. Учебник в настоящее время переводится на украинский язык. Особенно ударной своей работой я считаю составление нового учебника по гинекологии, который подводит итоги всем новейшим достижениям нашей специальности и который я — при благоприятных условиях — надеюсь закончить в течение летнего каникулярного периода.

А. ЗАБЛУДОВСКИЙ, проф.

Я заведу III Хирургической клиникой I Ленинградского медицинского ин-та, развернутой на базе хирургического отделения больницы им. Куйбышева. Эта крупная больница, находясь в центре города, располагает большим материалом по так наз. неотложной хирургии, т. е. в нее поступает много больных с заболеваниями, требующими немедленной хирургической помощи. Это и предопределяет в значительной степени направление моей научной работы.

За последние годы мною опубликован ряд работ из области неотложной хирургии. Из них отметим следующие.

Сравнительно нередко в клинику поступают больные, резко обескровленные вследствие внезапного обильного кровотечения из язвы желудка или двенадцатиперстной кишки. Помощь (назначение строгого покоя, голода, льда на живот, впрыскивание хлористого кальция или эргатина для ускорения свертывания крови), оказываемая таким больным в прежнее время, была весьма несовершенна и не могла предотвратить гибели больного. В последние годы мы с успехом применяем в таких случаях переливание сравнительно небольших доз крови (100—150 куб. см). Перелитая кровь, действуя на стенки

кровеносных сосудов, содействует свертываемости крови и тем самым останавливает кровотечение. Переливание крови при угрожающих жизни язвенных желудочно-кишечных кровотечениях в настоящее время в значительной мере вытеснило предлагаемое некоторыми хирургами оперативное лечение, а именно — обнажение кровоточащего сосуда желудка и перевязка его, что связано со значительной опасностью для обескровленного и ослабленного больного. В моей практике из 50 случаев переливания крови больным по поводу угрожающего жизни внезапного обильного желудочно-кишечного кровотечения в 40 удалось спасти жизнь.

В настоящее время я работаю над вопросом о так наз. первичных ампутациях конечностей. Наш опыт показывает, что целесообразнее ампутировать как можно ближе к месту повреждения. В дальнейшем, когда больной поправится, можно заняться исправлением культи, чтобы сделать ее пригодной для прилаживания протеза. За последние 6 лет мы располагаем 170 случаями первичных ампутаций. И здесь переливание крови сыграло значительную роль в деле уменьшения операционной смертности.

Наконец, мною недавно сдана в Биомедгиз рукопись „Очерки истории хирургии XIX и XX столетия“ размером в 20 печатных листов. Не приходится говорить о том, как важно изучение истории науки. Однако из имеющихся в этой области работ лишь немногие удовлетворяют требованиям исторического исследования: до того они окутаны идеалистическим туманом. Нашей задачей является дать научный очерк истории хирургии, тесно увязанный с общей историей соответственной страны.

В области истории хирургии я работаю уже давно, имею значительное число (свыше десятка) печатных работ и потому на последний законченный мною труд следует смотреть как на подытоживание результатов много-



летней работы в области истории хирургии. В своем труде я ограничиваюсь XIX и XX столетиями, так как изучение этой эпохи носит для нас наиболее актуальный характер. Именно в XIX веке были совершены те великие открытия (наркоз, антисептика), которые придали хирургии ее современный характер. Глазное внимание в своем труде я уделяю истории русской хирургии; затем следует история немецкой хирургии, в течение долгого времени занимавшей ведущее положение в мировой хирургии и оказавшей сильнейшее влияние на развитие русской хирургии. Меньшее внимание уделено истории французской и английской (американской) хирургии. Книги аналогичного содержания и характера ни на русском, ни на иностранных языках нет, несмотря на то, что потребность в таком труде ощущается остро. Две последние главы, посвященные истории советской хирургии, являются подытоживанием наших достижений к двадцатилетию Великой социалистической революции.



ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

Ж И В Ы Е И С К О П А Е М Ы Е

Перевод Ф. ШУЛЬЦ

Рис. И. Силади

Нет в мире животных класса более многообразного, чем класс млекопитающих, изобилующий столь различными по внешности видами. Возникновение этого высшего класса позвоночных в порядке эволюции от стоявших на более низкой ступени развития пресмыкающихся относится к далекому прошлому, к триасовому периоду (примерно 200 000 000 лет тому назад). Переход этот совершался с большой постепенностью. Млекопитающие, первичные виды которых во многом сохраняли характерные черты своих предков — пресмыкающихся, утрачивали эти черты через множество поколений, на протяжении десятков миллионов лет, приобретая те отличительные особенности, которые ярко характеризуют распространившихся по всему лицу земного шара современных млекопитающих. В результате мы имеем такие могущие быть противопоставленными друг другу виды млекопитающих, как слон и мышь, обезьяна и кит, жираф и летучая мышь и т. д.

В отношении характера приспособления и превращения в длительном процессе эволюции вырисовываются несколько групп. Некоторые из числа млекопитающих так „специализировались“ на жизни в морях и океанах, что никогда уже не смогут вернуться к жизни на суше; другие ведут „земноводный“ образ жизни, приспособившись жить и в воде и на суше; у третьих настолько преобладают летательные приспособления, что едва ли когда-либо они будут в состоянии ходить; четвертые, наконец, живут в различных условиях, но исключительно на суше.

Млекопитающие унаследовали Землю; они завоевали ее в тяжелой упорной борьбе за существование и господствуют на ней среди животного мира.

„Узкая специализация“, т. е. всестороннее и полноценное приспособление к тем или другим специфическим условиям существования, создавая с одной стороны прочную основу для существования млекопитающих в данных условиях, преграждает для них же возможность обратного переприспособления, необходимость которого может быть властно вызвана резким изменением окружающей среды. В этом последнем случае для таких млекопитающих нет другого пути, как вымирание.

Но наряду с млекопитающими, которые в процессе эволюции совершенно отделились от своих предков — пресмыкающихся, приобретая отличные от последних признаки млекопитающих, были и такие, которые по особым условиям своего существования остановились на одной из ступеней своего развития, не пошли дальше какой-либо переходной стадии и остались представителями примитивной группы животных класса млекопитающих. Такие животные пронесли через многие десятки миллионов лет приобретенные ими формы и признаки далекого периода своего возникновения и в настоящее время являют собою образцы „живых ископаемых“, представляющие совершенно исключительный интерес для науки в ее упорном стремлении восстановить полную картину истории развития жизни на Земле для того, чтобы еще полнее обосновать дарвинизм.

Утконос

Представьте себе удивление человека, который вдруг увидел бы, что лошадь снесла яйцо! Лошади не несут яиц; не несут их и все другие хорошо знакомые нам млекопитающие. Но в далекой, во многом еще девственной Австралии природа сохранила одно „живое ископаемое“ — млекопитающее, несущее яйца. Это — утконос (*Ornithorhynchus*).

Странное существо это, длиною почти в полметра, являет собою необычайное сочетание признаков своих далеких предков с характерными особенностями высшего класса позвоночных — млекопитающих.

Свое название утконос получил по своему необыкновенному носу, очень напоминающему плоский клюв утки. Хвост у утконоса — как у бобра, шкура — как у тюленя, а когти подобны собачьим. Между пальцами его коротких ног — плавательная перепонка, переходящая на передних ногах за пределы когтей. Некоторое подобие зубов имеется лишь у молодых утконосов. Эти „зубы“, которые могут быть признаны таковыми только специалистом, рано заменяются роговыми полосками, более пригодными для раздавливания мягких червей, ракообразных и насекомых, которыми питается это животное.

Мозг у утконоса, унаследованный им от триасовых предков, не получил высокого развития, отличающего всех других млекопитающих, и так же, как и скелет этого животного (в особенности плечевые кости), несет в себе черты пресмыкающихся.

Своеобразен и образ жизни утконоса. На берегу реки, озера или пруда он выкапывает сложную систему подземных ходов, сообщающуюся с поверхностью земли через небольшую дыру, скрытую среди засохших листьев. В одном из боковых тоннелей самка устраивает гнездо, где и откладывает 2—3 яйца. Остальные ходы

служат частично для хранения запасов пищи.

За пределы своего подземного жилища утконос выходит исключительно для поисков пищи, в изобилии добываемой им в мягкой тине на дне водоемов. Он постоянно роется в иле, ловко вылавливая своим утиным клювом мелких морских животных — червей, ракообразных, насекомых. Он не



Утконос.

пожирает их тут же. Собрав свою добычу в защечные мешочки, утконос уносит ее в свою норку, или же, поднявшись на поверхность, съедает, очистив предварительно от ила.

Как в своей темной норе, так и на дне какого-нибудь пруда, где он роется в грязи, утконосу почти не приходится пользоваться зрением, в соответствии с чем и глаза у него совсем маленькие, как две точки.

Этот вообще кроткий и безобидный зверек все же обладает своим особым орудием защиты — у самца на задних ногах имеется по одной полый шпоре, соединенной с ядовитой железой на бедре. Впрочем „яд“ этот не слишком опасен — он вызывает только сонливость.

Кроме утконоса, существуют в настоящее время еще другие выжившие представители почти вымершей группы яйценосных млекопитающих — так называемые ехидны. Ехидны встречаются в Австралии и на острове Тасмания; кроме того, они водятся и на Новой Гвинее.

Изоляция и „живые ископаемые“

Не следует забывать, что отделение Австралии от единого громадного материка произошло еще до наступления кайнозойского периода. В земной коре образовалась громадная впадина, и воды океанов полностью изолировали Австралию от Азии, что и предотвратило неизбежное при других условиях вторжение сюда опасных хищников, появившихся в процессе эволюции и столь сильно размножившихся на других материках. К моменту же образования этого нового острова-материка он был населен одними лишь архаическими яйценосными и сумчатыми млекопитающими, условия жизни которых не требовали каких-либо значительных изменений их организации, почему эволюция этих животных касалась лишь более второстепенных приспособительных признаков. Борьба за существование, никогда не прекращающаяся в мире животных, ограничивалась для них соперничеством с им же подобными. Сохранению видов способствовали также и устойчивые климатические условия. Этим и объ-

ясняется то, что все „живые ископаемые“ из числа млекопитающих — яйценосные и сумчатые — сохранились именно в Австралии.

Опоссум

Но два вида этих низших представителей высшего класса сохранились до настоящего времени и в Америке. Один из них — *Cheironectes* — водяной опоссум южной и центральной Америки — нашел себе убежище в воде и „специализировался“ в условиях „земноводного“ бытия. Но в качестве „живого ископаемого“ более интересен другой сохранившийся опоссум — *Didelphis*, водящийся на территории от аргентинских пампасов до Нью-Йорка. Он мало изменился со времени конца мезозойской эры и, сохраняя привычки своих далеких предков, живет на верхушках деревьев.

Опоссум — самое плодовитое животное среди сумчатых. Сумка его снабжена пятью и более (до 13) сосками, но в каждом помете детенышей больше, чем она может вместить. Новорожденные — очень беспомощны, как и у всех сумчатых. Сразу ж



Опоссум. Самка с подростками детенышами на спине.

после их появления мать кладет их в сумку, где они остаются до достижения примерно мышиного размера. Жизнь они начинают, лежа на спине матери, которая носит их всюду с собою.

Питается опоссум, главным образом, плодами, зернами и корнями, а также разными мелкими зверьками, яйцами и падалью, но может обходиться и без пищи в течение 3—4 недели.

Опоссум живет в лесистых местностях и жилье свое обычно устраивает в дуплах, откуда выходит только по ночам, лишь изредка покидая его в течение дня.

Северная Америка—родина сумчатых

Имеются основания думать, что именно Северная Америка является тем местом, откуда в далеком прошлом произошли сумчатые. На это указывают найденные в Канаде остатки самых древних ископаемых сумчатых животных, обнаруженные в меловых отложениях. Особенно доказательной в этом отношении представляется находка частей ископаемого в слоях меловой формации. Челюсти и части черепа этого животного были признаны остатками примитивного сумчатого. Это животное, названное „*Eodelphis*“ („подопоссум“), несомненно, является прямым предком современного опоссума.

Из Северной Америки сумчатые распространились в различных направлениях и заселили Южную Америку, Австралию и европейско-азиатский материк. В Старом Свете борьба с высшими млекопитающими оказалась им не под силу и, хотя они и прожили здесь довольно продолжительное время, род их вымер до исхода кайнозойского периода. В Северной Америке их, повидимому, постигла та же участь.

Таким образом многочисленные сумчатые Австралии и американский опоссум являются остатками некогда высшей и распространенной по всему свету группы млекопитающих.

Изоляция Южной Америки—причина сохранения опоссума

В раннюю пору кайнозойской эры Южная Америка была отделена от северной ее части вследствие затопления полосы суши, связывающей северный и южный материка и называемой в настоящее время Центральной Америкой. Но разделение это произошло после того, как Южная Америка уже была заселена сумчатыми животными и немногими видами высших млекопитающих, также переместившихся с севера. Как и в Австралии, изоляция создала здесь благоприятные условия для процветания сумчатых. Миллионы лет продолжалось их благополучное существование. Но в плиоценовый период горообразовательные движения изменили всю обстановку: восстановился мост суши между Южной и Северной Америкой, изменился климат; стала изменяться и фауна. С севера вторглись многочисленные враги и конкуренты; примитивные сумчатые оказались неспособными для борьбы за существование в новых, осложнившихся условиях, и их вымирание стало неизбежным.

Выдержали этот период „бури и натиска“ только два вида сумчатых, доживших до настоящего времени, два опоссума—*Cheironectes* и *Didelphis*.

Таким образом, мы видим, что ныне живущие сумчатые и яйценосные млекопитающие принадлежат к другому, далекому миру. Они говорят о том, какова была их жизнь до падения царства динозавров и расцвета высших млекопитающих, т. е. в те времена, когда гигантские рептилии „властвовали“ на Земле, в воде и воздухе. С тех пор несметные массы животных появились и исчезли; одни виды успешно эволюционировали, другие вымирали... Поверхность Земли претерпела много перемен... Но они, эти выходцы из далекого прошлого, выдержали искусственное время; они—живые остатки вымершей фауны мезозойской эры.



КАКОНИЛЕТАЮТ

(Фотоочерк)

В. СОЛЕВ

Наступило лето. Прилетели птицы. Снова человек стоит перед замечательным фактом тысячекilометровых перелетов огромных воздушных „эскадр“. Снова и снова задумывается он над этим явлением, представляющим собой загадку с точки зрения аэронавигационной и так сказать чисто технической. Как удается птицам с такой огромной (для их размеров) скоростью и таким ничтожным расходом „топлива“ (жира) преодолевать гигантские дали земли? И, прежде всего, какими приемами полета они пользуются?

В доисторические времена приспособление к полету началось с прыжков со скал и деревьев. В процессе естественного отбора в течение многих миллионов лет шло усовершенствование полета. Пришло парение на порывах ветра; еще позднее — парение на потоках теплого воздуха



Появился и полет взмахами, все стадии которого можно различить на рисунке (см. рис.).



Развилось умение взлета с воды (крылья гонят вперед — ноги „упираются“, отталкиваясь от воды).

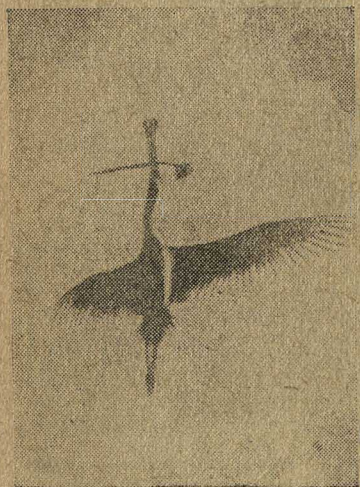


Появилось умение „нащупывать“ воздушные потоки с помощью крайних перьев крыла.

Наиболее трудный вид полета — полет почти вертикальный — „трепещущий“, которым из наших птиц пользуются например воробьи (когда они отвесно взлетают тесной стайкой). Тело при этом ставится почти отвесно. Таким приемом полета пользуются обычно птицы мелкие, легкие. Классическим образцом служит здесь колибри — миниатюрная птичка, величиной немногим больше пчелы. Движения ее можно заснять только приемами сверхбыстрой съемки (см. рисунок на обложке журнала).



Из более крупных птиц отвесным взлетом обладают также голуби — в прошлом птицы горных ущелий.



Особенно интересен для нас полет крупных птиц. Мы можем наблюдать у них как полет взмахами, так и парашютирующий спуск, сопровождаемый взмахами, и парение (см. рис.).

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Искусство негров

Имеется немало показателей того, насколько высока была самобытная культура африканских негров еще много веков тому назад, культура, раздавленная и задуманная европейскими колонизаторами, с исключительной жестокостью поработившими многомиллионное население громадного материка.



Металлическое блюдо с изображением оббы в парадном платье.

главным занятием европейцев.

Согласно сведениям, полученным от ранних европейских мореплавателей, король Бенина, так наз. „обба“, был могущественным властелином, но облакал его властью другой великий правитель, живший к востоку от Бенина и посылавший каждому новому оббе жезл, крест и головной убор из блестящей латуни — символы власти оббы. Есть основание полагать, что этим таинственным властелином был главный жрец в священном городе Ифе. Туземные предания утверждают, что там всегда было два властелина; один — король-воин, другой — король-жрец. Полчища населявших Бенина племен отправлялись за пределы своей территории для завоеваний. Однако ни один значительный полководец не возвращался: в случае неудачи он не решался вернуться обратно; если же поход его завершался победой, то он предпочитал оставаться главой на завоеванной территории, хотя ему при этом и приходилось платить дань оббе Бенина.

Однако воинский дух „бенинцев“ не мешал им быть большими любителями и ценителями искусства. Их религиозные обряды сопровождалась музыкой, песнями и плясками. Особенно искусны они были в выделке скульптур-

ных изображений, художественных блюд и т. п. Когда в конце прошлого века англичане огнем и мечом покорили Бенин и распространили свое владычество на всю громадную территорию, населенную объединявшимися под властью оббы неграми, — перед завоевателями открылась превышавшая своей полнотой все ожидания сокровищница высокого искусства. Уже более ранние путешественники рассказывали о бесподобных изделиях из бронзы, латуни и слоновой кости, которые им случалось видеть при посещении Бенина — главного города и резиденции оббы. Но никто никогда не предполагал найти здесь такое изобилие разнообразнейших художественных изделий. Здесь было обнаружено множество замечательных бронзовых кувшинов, ваз, набалдашников к разным деревянным жезлам, блюд со сложнейшими узорами, всевозможных фигур, латунных колокольчиков, резных слоновых клыков, выполненных с исключительным художественным мастерством. Особенно великолепны были предметы, украшавшие дворец



Бронзовая голова одного из обожествленных неграми древних правителей.



Гетракотая голова.

оббы. Вскоре после овладения Бенином большая часть этих предметов была перевезена в европейские музеи.

Особенно замечательны произведения из бронзы. Они отливались особым способом, аналогичным тому, который применяли итальянцы в эпоху ренессанса. Фигуры вылеплялись из пчелиного воска на основе, сделанной из специальной глины. Готовую восковую модель тщательно покрывали особой глиняной массой, оставляя в ней одно отверстие. Затем вся форма обжигалась в горячей золе древесного угля. Растопленный воск вытекал из оставленного в паружной глиняной оболочке отверстия, после чего внутрь наливалась растопленная бронза, заполняющая все углубления и изгибы, откиснувшие внутри формы. После охлаждения бронзы глиняная форма разбивалась. Такой способ давал возможность отливать в каждом случае только одну фигуру. Таким образом, каждое бронзовое изделие является единственным, неповторимым произведением искусства.

Превосходно в мельчайших деталях выделанные из бронзы головы и целые фигуры, ланио с изображением различных сцен являются показателем высокого развития искусства у негров еще задолго до порабощения их европейцами. Подобных этим бенинским бронзовым изделиям нет нигде во всем мире: это — произведения искусства в чисто-африканском стиле, являющиеся продуктом самобытного творчества негров.

Лишенные своей национальной независимости, в стране, превращенной в колонию со всеми вытекающими отсюда последствиями, негры Бенина, преодолевая огромные трудности, создаваемые колонизаторским насажде-

нием „европейской культуры“, все же продолжают развивать свое искусство.

Ф. Ш.

Жители „Огненной земли“

В музее антропологии, археологии и этнографии Академии наук СССР недавно открылась для обозрения представляющая большой научный и художественный интерес панорама „Жители Огненной земли“.

„Огненная земля“ — группа островов, расположенных на крайнем юге Южной Америки. Постоянные антарктические ветры заставляют жителей островов разводить всюду костры. Отсюда — название „Огненная земля“.

Огнеземельцы — вымирающее племя. В середине XIX в. насчитывалось около 2500 огнеземельцев; в настоящее же время их осталось всего несколько десятков. Огнеземельцы — одни из немногих сохранившихся до наших дней представителей ранней стадии первобытно-коммунистического общества.

Составители панорамы пользовались рядом документов, записей и других подлинных источников о жизни на Огненной земле. Такими документами являлись дневники Чарльза Дарвина и материалы французской метеорологической экспедиции конца прошлого века, участники которой провели на Огненной земле около года. От этой экспедиции сохранились антропологические измерения огнеземельцев, благодаря которым на панораме удалось воспроизвести точные фигуры их. Здесь изображены в натуральную величину 20 огнеземельцев: шесть мужчин, семь женщин, двое подростков и пятеро детей. Все они изображены за работой: женщины на берегу собирают моллюсков; мужчины возле хижины заготавливают гарпуны — универсальные орудия для ловли рыбы, дельфинов и птиц. „Одежду“ огнеземельцев составляют ожерелья из ракушек и браслеты на ногах. У некоторых на плечи надеты короткие шкуры выдр.

Научная работа по подготовке панорамы велась около двух лет.

Панорама построена под руководством научных сотрудников Музея художником М. А. Андреевым и скульпторами Драчинской и Кирпичниковой.

А. Гельштейн

Потепление в Арктике

Известный исследователь полярных стран проф. В. Ю. Визе закончил исследование об изменении климата в полярных странах. Он установил, что потепление в Арктике, начавшееся приблизительно в двадцатых годах текущего столетия и продолжающееся до настоящего времени, является самым замечательным колебанием климата, когда-либо зарегистрированным с помощью метеорологических приборов. Таких сильных отклонений температуры от нормы, удерживающихся с необычайным упорством из года в год, наука еще не знала.

Среднегодовая температура в Арктике за последние 17 лет поднялась в прилегающей к Атлантическому океану части на два градуса, а в зимние месяцы потепление доходит почти до пяти градусов; на Земле же Франца-Иосифа оно достигает даже семи градусов. Вместе

с потеплением климата в Арктике очень резко уменьшилась и ледовитость северных полярных морей, и началось заметное отступление ледников, покрывающих арктические острова. На Шпицбергене сейчас наблюдается значительное таяние ледников, и, если потепление в Арктике будет продолжаться, он освободится от льдов совершенно.

Коренные изменения произошли и в живой природе Арктики.

Промысловые рыбы, в частности треска, стали заходить далеко на север, чего раньше никогда не наблюдалось. Относительно теплолюбивые виды животных встречаются теперь в таких высоких широтах, в которых до сих пор они не водились.

Неносредственной причиной изумительного изменения климата, проявляющегося не только в Арктике, но и в умеренной полосе СССР, где потепление зимы особенно бросается в глаза старожилам, является усиление движения теплых воздушных масс на всем земном шаре.

Атмосферная „машина“ земли в последние 17 лет работает гораздо интенсивнее, чем раньше; поэтому и обмен воздуха между полярными странами и экваториальными стал происходить гораздо оживленнее. В результате мы имеем потепление в полярных и умеренных широтах и похолодание в тропиках.

Очистка воздуха

Ряд институтов и лабораторий коммунальной гигиены Наркомздрава занят изучением вопросов, связанных с загрязнением воздуха газообразными и пылевидными отбросами тепловых электростанций, промышленных предприятий и бытовых топок. Атмосфера близлежащих местностей насыщена вредно действующим сернистым газом и летучей золой, осаждающейся в виде пыли на поверхность земли. В промышленных центрах количество осаждающейся пыли весьма велико. В Ленинграде, например, оно выражается цифрой в 500—750 т на 1 кв. км площади в год, в Москве — 500 т, в Харькове — 310 т. За границей в некоторых городах на 1 кв. км осаждается до 1000 т загрязнений в год.

Распределяется пыль неравномерно, в зависимости от большей или меньшей удаленности района от местонахождения крупных предприятий и электростанций.

Помимо большого ущерба для здоровья населения, засоренность воздуха понижает степень освещенности местностей. Борьба с этим злом ведется в нескольких направлениях. На соответствующих предприятиях устанавливаются очистительные устройства для поглощения пыли и дыма. Новые ТЭЦ и предприятия строятся в некотором отдалении от населенных пунктов. Степень загрязненности воздуха систематически контролируется; разрабатываются и стандартизируются методы анализа; изучается физиологическое действие различных загрязнений воздуха с целью обоснования соответствующих норм. Все эти мероприятия, осуществляемые на основе всесторонних научных исследований, обеспечивают возможность значительного уменьшения загрязнения атмосферы и способствуют тем самым оздоровлению условий жизни населения.

Ф. Ш.

О поглощении кислорода бактериями

При изучении причин исчезновения кислорода в озерной воде микробиологам Н. М. Лягиной и С. И. Кузнецову пришлось вплотную столкнуться с необходимостью выяснения вопроса об интенсивности поглощения кислорода за счет дыхания водных бактерий.

Для определения значения этого процесса в общей динамике кислорода были предприняты соответствующие опыты, при проведении которых использовались организмы, наиболее часто встречающиеся в озерной воде. Для этой цели были взяты два вида палочек и один кокк (*Staphylococcus cereus aureus*), выделенные из Глубокого озера, а также розовые дикие дрожжи (*Torula sp.*) и один вид палочек из Белого озера. Оказалось, что количество кислорода, потребляемое одной клеткой названных дрожжей из однодневной культуры с питательного агара за 1 час колеблется в зависимости от температуры, в которой проводится опыт, от $12,84 \cdot 10^{-11}$ до $18,40 \cdot 10^{-11}$ мг; одна клетка указанного кокка поглощает в тот же срок от $2,81 \cdot 10^{-12}$ до $5,6 \cdot 10^{-12}$ мг кислорода, а различные виды палочек, при том же расчете на одну клетку, от $1,25 \cdot 10^{-11}$ до $3,03 \cdot 10^{-11}$ мг.

При пересчете полученных величин на действительное содержание бактерий в воде Глубокого и Белого озер и при сравнении теоретически получаемых цифр возможного поглощения кислорода бактериальной флорой с данными непосредственных анализов было обнаружено, что падение содержания кислорода в воде Глубокого озера может быть с избытком покрыто дыханием водных бактерий.

В Белом озере действительное падение кислорода летом больше вычисленного, что указывает на наличие процессов окисления метана и водорода за счет растворенного в воде кислорода.

Факт значительного превышения теоретически вычисленной величины поглощения кислорода за счет дыхания бактерий по Глубокому озеру по сравнению с данными непосредственного анализа побуждает Лягину и Кузнецова к предположению, что дыхание бактерий в однодневной культуре с питательной среды идет гораздо энергичнее, чем в естественной обстановке, где бактерии находятся в голодающем состоянии.

Ф. Ш.

Сердце лягушки и ультракороткие волны

Вопросу о действии электрических ультракоротких волн на сердце лягушки посвящен ряд научных исследований, но до сих пор в этот вопрос не было внесено полной ясности. Одни видели в этом действии лишь влияние тепла, развиваемого током высокой частоты в тканях и крови исследуемого объекта, другие, напротив, усматривали в отрицательно-хронотропном действии эффект, обратный тому, какой получился бы под влиянием тепла, т. е. специфическое действие электрических ультракоротких волн.

Большая работа, направленная к выяснению этого спорного вопроса, проведена в Институте физиологии Наркомпроса в Москве В. В. Шимановским и А. П. Костиным. Все их опыты в отношении действия электрических ультракоротких волн, а также тепловые контроли и опыты с искусственным охлаждением привели их к выводу, что не существует атермического (без повышения температуры) действия электрических ультракоротких волн на сердце лягушки. Причиной, вызывающей отрицательно-хронотропный эффект, а также явления увеличения частоты, как и остановки сердечной деятельности, является исключительно тепло, развивающееся в крови и в тканях при прохождении токов ультравысокой частоты, а не какое-либо специфическое действие этих токов. При этом механическое действие электрических ультракоротких волн, а также теплового действия зависит исключительно от быстроты повышения температуры и от ее конечного уровня.

Ф. Ш.

Автожир, взлетающий без разбега

На одном из аэродромов в окрестностях Лондона демонстрировались впервые два новых самолета типа автожира.

Изображенный на рисунке самолет построен заводом „Weir“ в Шотландии. Он имеет небольшие размеры и оборудован 50-сильным четырехцилиндровым двигателем.

Обе машины обладают рядом интересных свойств, основным из которых является их способность отделяться от земли без разбега. Ранее построенные автожиры отличались от обычных самолетов тем, что давали возможность безопасно летать на весьма низких скоростях и совершать почти вертикальную посадку. Новые конструкции, помимо этого, обладают способностью производить вертикальный взлет без малейшего поступательного движения. Фактически нормальный полет машины начинается только после того, как она уже значительно отделилась от земли.

Вертикальный взлет достигается следующим: мотор при помощи сцепной муфты и специального вала, вначале временно, включается на ротор и начинает вращать его лопасти. В это время колеса на шасси остаются заторможенными в целях удержания машины на месте. Число оборотов двигателя увеличивается пилотом до тех пор, пока скорость вращения ротора не станет значительно выше его нормальной скорости при полете. Лопасти ротора смонтированы таким образом, что во время начала вращения они не развивают никакой подъемной

силы. Когда ротор достигает надлежащего числа оборотов, пилот быстро выключает сцепную муфту ротора и освобождает колеса от тормозов. Лишившись вынужденного привода, лопасти ротора приобретают увеличенный шаг; ротор мгновенно начинает развивать подъемную силу, и вся машина взлетает в воздух, совершая прыжок, высота которого зависит от первоначальной скорости вращения ротора и достигает 9—12 м. После этого, освободившись от привода, ротор начинает терять скорость вращения и в верхней точке прыжка приобретает нормальное для полета число оборотов. Машина оказывается взвешенной в воздухе под нормальным углом планирования. Тогда пилот включает дополнительные приборы, и автожир получает поступательное движение от пропеллера.

При демонстрации полетных свойств новых автожиров оба самолета были помещены на маленьких полянках, окруженных со всех сторон кустарниками, откуда они вполне успешно совершили взлеты и затем спустились на то же самое место. При посадке автожиры доводились планированием до небольшой высоты, после чего выравнивались и селились на землю без всякого последующего пробегания.

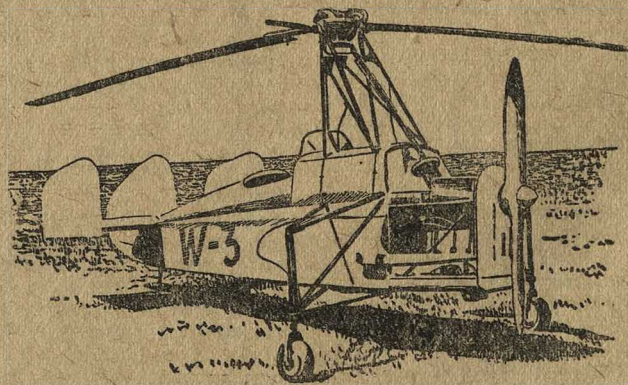
Большую из двух машин, представляющую одноместную модель, в дальнейшем предполагается превратить в двухместную конструкцию, имеющую скорость 177 км в час при полной нагрузке в 840 кг. Оборудована она двигателем Армстронг-Сидделей марки „Дженет-Мотор“, мощностью в 145 сил.

Меньшая машина имеет максимальную скорость полета 160 км в час и весит при полной нагрузке 295 кг.

Конструкция новых типов автожиров в полной мере обеспечивает их стабильность в воздухе.

Новые машины совершенно не имеют крыльев и рулей и управляются исключительно при помощи рычага, действующего на ротор. Такое управление очень удобно в полете и, благодаря парашютирующему действию вращающегося ротора, дает возможность безопасно производить вынужденную посадку в случае порчи двигателя. Поломка ротора в воздухе мало вероятна, так как лопасти отличаются весьма прочной конструкцией и, кроме того, рассчитаны на значительно большую скорость вращения, чем их нормальная полетная скорость вращения.

У автожира более крупной конструкции скорость вращения ротора при взлете достигает 280 об/м, тогда как его полетная скорость вращения всего только 175 об/м.



Одноместный автожир со взлетом без разбега.

В. Шабанов

НАУЧНАЯ ХРОНИКА



Премия имени С. М. Кирова

Президиум Академии наук СССР утвердил положение о премии имени С. М. Кирова, выдаваемой в соответствии с постановлениями ЦИК СССР за лучшие научные работы по Кольскому полуострову.

Работа, представляемая для соискания премии, должна удовлетворять следующим двум условиям:

1) она должна являться законченным исследованием по изучению Кольского полуострова и его естественных богатств либо представлять собою научно-обоснованное и развитое предложение по использованию этих богатств;

2) она должна иметь серьезное значение для развития производительных сил Кольского полуострова или для развития производительных сил и повышения обороноспособности Союза ССР в целом.

Премия может быть присуждена как за отдельную работу, так и за совокупность работ.

Участвовать в соискании премии могут отдельные авторы или коллективы авторов и научно-исследовательские учреждения.

Оценку представленных на конкурс работ производит особая комиссия в составе трех представителей президиума, одного представителя от Наркомтяжпрома и одного — от Мурманского окрисполкома.

Размер премии устанавливается в 10 000 руб. и она присуждается ежегодно по решению президиума Академии наук.

Экспедиции Ленинградского университета

Ленинградский государственный университет им. Бубнова отправляет в этом году 9 научно-исследовательских экспедиций в различные районы Союза.

Исторический факультет готовит археологическую экспедицию в Новгородский район под руководством проф. В. И. Равдоникаса. Экспедиция

будет изучать остатки материальной культуры народа, населявшего этот старинный город много лет тому назад.

Биологический факультет подготавливает две большие геоботанические экспедиции. Первая под руководством проф. В. Н. Сукачева отправится на Алтай для изучения его растительного покрова. Специальному исследованию подвергнутся кедровые леса Алтая. Здесь будет разрабатываться проблема взаимоотношения между лесной и высокогорной растительностью и будут выясняться причины безлесья на Алтае. Одновременно экспедиция займется изучением и западносибирских степей.

Вторая геоботаническая экспедиция под руководством доктора биологических наук Г. И. Поплавской выезжает на Кавказ. Участники экспедиции проведут все лето на горах Красной Поляны, почти на уровне снежных вершин. Задача экспедиции — изучение экологии высокогорных растений.

Экспедиция под руководством профессора Порецкого посвятит свои работы изучению сравнительной экологии пресных и соленых водоемов в четырех пунктах Союза: в Крыму, на Валдае, в Карелии и на озере Сиваш. В этих местах будут проведены наблюдения по взаимоотношению между растительным и животным миром.

Особый интерес представляет зоологическая экспедиция на необитаемые склоны Тянь-Шаня. Экспедицией руководит профессор Д. Н. Кашкаров. Задача экспедиции — изучить фауну высокогорных районов в связи с растительностью, почвой, климатом и другими местными условиями. Специальному изучению подвергнутся горные бараны, горные куропатки, горные индейки, сурки и прочие животные, имеющие промысловое или практическое значение. Участники экспедиции поднимутся на высоту

4—4½ тыс. м. На необитаемых склонах Тянь-Шаня они проведут три месяца. Кроме научных работников, в экспедиции примут участие и студенты университета.

На Дальний Восток для экологического изучения беспозвоночных и паразитов рыб отправляется экспедиция под руководством проф. В. А. Догель.

Готовятся две генетические экспедиции. Одна из них под руководством доцента Шульженко направится в Череповецкий район (Ленинградской области) для изучения летальных наследственных факторов у крупного рогатого скота в местном хозяйстве. Другая генетическая экспедиция поедет в Среднюю Азию.

На Белое море выезжает гидрологическая экспедиция под руководством проф. К. М. Дерюгина. Экспедиция будет иметь большое практическое значение для рыбного хозяйства Севера. На основании изучения условий среды и биологии промысловых рыб района Княжей Губы Белого моря участники экспедиции сумеют указать пути интенсификации этого промысла. В составе экспедиции — гидробиологи, ихтиологи и гидрохимики.

Небольшую, но интересную экспедицию отправляет кафедра биологии. В устье Дона выезжает группа научных сотрудников под руководством кандидата биологических наук Н. Л. Гербильского для производства опытов по ускорению икротетания рыб. Произведенные в Ленинграде опыты ускоренного икротетания рыб посредством впрыскивания вещества гипофиза от самок того же вида рыб дали хорошие результаты. В Азове будут поставлены опыты со впрыскиванием вещества гипофиза одного вида рыб другому виду и целый ряд новых вариантов опыта.

Кроме того, университет отправляет ряд геологических экспедиций.

Медицинские научно-исследовательские экспедиции

По примеру прошлых лет Всесоюзным институтом экспериментальной медицины организован ряд научно-исследовательских экспедиций для работы в течение летнего периода на далеких окраинах Советского Союза.

Несколько отрядов отдела медицинской паразитологии работают в зоне советских субтропиков. В Туркмении, в долине р. Мургаб, изучаются меры борьбы с пендинской язвой путем уничтожения ее переносчиков — москитов. Возобновлены также работы по борьбе с клещевым возвратным тифом путем отыскания природных очагов этой инфекции в пустыне Кара-Кум.

Дальневосточные экспедиции заняты работой по выяснению вопроса о путях заражения человека глистами.

Экспедиции организуют на местах опорные пункты для развития научно-исследовательской работы на периферии.

Международный геологический конгресс

20 июля в Москве состоится открытие XVII международного геологического конгресса.¹

Уже получено свыше 200 заявлений от иностранных геологов о желании участвовать в работах сессии. Наибольшая группа иностранных участников конгресса ожидается из США.

К открытию съезда будет выпущен специальный сборник, посвященный достижениям советской геологии, минералогии и палеонтологии.

До начала сессии и после ее окончания намечена организация ряда научных геологических экскурсий. Северная экскурсия познакомит с богатствами Карелии, Хибин и всего Кольского полуострова. Верхнепалеозойские отложения Урала, его рудные районы и горная промышленность будут изучены уральской экскурсией. Экскурсии в Донбасс, Кривой Рог, на Курскую магнитную аномалию

и Поволжье продемонстрируют прекрасно изученные за последнее время богатства недр РСФСР и Украины, затронут проблемы инженерной геологии в связи со строительством канала Москва — Волга, волжских гидростанций и т. д. Во время кавказской экскурсии будут изучены районы развития древнего вулканизма, марганцевых и железорудных месторождений, строительство гидростанций, курортов с минеральными источниками и др.

Исключительное значение имеют трансконтинентальные экскурсии через Урал и Сибирь до Улан-Удэ и экскурсии арктическая, организуемая Всесоюзным арктическим институтом. Ученые выедут на пароходе из Архангельска на Новую Землю, ознакомятся с достижениями советской геологии в Арктике.

Совещание о Каспийском море

В конце февраля в Комиссии Академии наук по изучению Каспийского моря (Ленинград) состоялось совещание, на котором акад. Н. С. Курнаков в возбудил вопрос об организации постоянных наблюдений за усыханием заливов Каспийского моря. В совещании участвовали акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, заслуженный деятель науки проф. Ю. М. Шокальский, засл. деятель науки и техники проф. Н. М. Книпович, проф. Л. С. Берг, проф. П. А. Православлев и др.

Вопрос об усыхании заливов Каспийского моря вызывает необходимость более глубокого изучения вековых колебаний его уровня и стабильности его береговой полосы, что тесно связано с проблемой эксплуатации богатейших запасов различных солей Каспийского моря. Приняты предложения проф. Ю. М. Шокальского об организации на Каспийском море постоянных метеорологических наблюдений и проф. Л. С. Берга — о просмотре старых карт Каспийского моря, что позволит установить степень колебания его уровня.

Для всестороннего обсуждения вопроса, поставленного акад. Н. С. Курнаковым, решено создать специальную комиссию.

Археологическое изучение Казахстана

Летом 1936 г. Академией истории материальной культуры им. Н. Я. Марра совместно с Казахстанским институтом национальной культуры под руководством научного сотрудника Академии комсомольца А. Н. Бернштама была организована археологическая экспедиция в Казахстан. Задачу экспедиции составляла углубленная рекогносцировка по маршрутам г. Мирзоян, г. Мерке и низовье Таласской долины для составления археологической карты района, фиксации памятников и изучения стратиграфии городищ.

Экспедиция прошла более 250 км, зарегистрировав около 400 и исследовав путем раскопок 11 памятников (в том числе 7 мест поселений).

В результате работ экспедиции собрано огромное количество вещественного материала (весом более 1,5 тонн), относящегося ко времени раннего средневековья. Особенно ценным является собрание Караханидской керамики X—XII вв. Собран также большой материал по Казахской фреске.

Экспедиция дала богатый материал для изучения истории казахского народа эпохи раннего средневековья, до монгольского завоевания.

В текущем году археологические работы будут развернуты в еще большем масштабе.

Международные наблюдения телескопических метеоров

По инициативе СССР была разработана программа по организации международной научной кооперации для наблюдения телескопических метеоров.

В настоящее время активными участниками этой работы, кроме ученых СССР, являются американские, новозеландские, английские, французские и чешские астрономы. Наблюдения проводятся два раза в месяц, в определенные дни и часы; один раз наблюдается область неба близ зенита данного пункта, другой — избранные стандартные области неба, что дает возможность осуществлять наблюдения за последним непрерывно в течение суток.

В СССР имеется несколько наблюдательных пунктов. Чрезвычайно желательно, чтобы в

¹ О программе и задачах конгресса см. «Вестник Знания» № 1 за 1937 г.

этом деле приняли участие также любители, которые могут следить за движением метеоров хотя бы через бинокль.

Геоморфологическая карта европейской части СССР

Институт географии Академии наук СССР заканчивает составление первой в СССР геоморфологической карты европейской части Союза в масштабе 1:2 500 000 на шести листах. На карте впервые показано строение дна морей.

Геоморфологическая карта незаменима в самых разнообразных отраслях народного хозяйства. Эту карту составляет уже около четырех лет бригада Института географии в составе проф. А. А. Григорьева и специалистов - картографов Г. Д. Рихтера, С. Ф. Егорова, П. П. Померанцева и др.

Карта готовится к 20-летию Октябрьской революции. Она является крупным вкладом в советскую картографию.

Геологическая карта Арктики

Геологическим отделом Арктического института составлена геологическая карта Советской Арктики. При составлении карты были использованы все существующие печатные и рукописные материалы по геологическим исследованиям Арктики. Карта впервые дает исчерпывающее представление о современном уровне наших сведений о геологическом строении советского сектора Арктики.

Советский солнечный телескоп

В 1939 г. исполняется сто лет со дня основания Пулковской обсерватории. Ко дню юбилея обсерватория обогатится новым замечательным солнечным телескопом, предназначенным для систематических и глубоких исследований Солнца. Этот астрономический инструмент явится новым крупным достижением советской науки и техники. Он будет представлять собою башню, высотой около 15 м, и займет по своей величине второе место в мире. Телескоп будет снабжен оптической системой из шести зеркал; зеркало будет иметь в диаметре 730 мм.

Новый телескоп, который должен быть лучшим в мире по

своим оптико-механическим качествам, предназначен для будущего южного филиала Пулковской обсерватории.

Технический проект разработан оптико-механическим заводом имени ОГПУ по оригинальному проекту проф. Перепелкина.

Радиоактивные руды в Узбекистане

Инженер Алферов и геолог Якушев обнаружили на Газганском мраморном месторождении минералы желтого цвета. Оказалось, что это титанит — радиоактивный минерал с содержанием урана и ванадия.

В новом районе радиоактивных руд продолжают изыскания.

Новые камеры для физических исследований

Проф. Л. В. Мысовский и научный работник Радиового института В. Н. Рукавищников построили две камеры. Одна из них предназначена для изучения протонного лучка, а другая — для получения ускоренных ионов гелия. Эти камеры позволят получать искусственным путем такие виды лучей, которые наблюдаются в природе при явлениях радиоактивности. Предварительные испытания обеих камер дали хорошие результаты.

Новое крупное книгохранилище

За время своего двухсотлетнего существования Центральная библиотека Академии наук СССР в Ленинграде собрала около 6 млн. томов книг. Весь этот солидный книжный фонд будет переведен в Москву, в обширное книгохранилище в помещении нового огромного здания Академии наук, к строительству которого приступлено в нынешнем году.

В результате слияния с библиотекой отделения общественных наук (бывш. Комакадемия) книжный фонд Центральной библиотеки Академии наук будет доведен до 8½ млн. томов. Кроме того, центральная библиотека возглавляет сеть специальных научных библиотек при учреждениях и институтах Академии наук, имеющих свыше 1 млн. книг.

Таким образом, Центральная библиотека Академии наук явится одним из крупнейших книгохранилищ СССР.

Вновь строящееся помещение библиотеки рассчитано на 15 млн. томов.

Общедоступный шорифон

В лаборатории проф. А. Ф. Шорина сконструирован нового типа шорифон, чрезвычайно расширяющий возможность использования принципа механической записи звука. Это портативный аппарат размером не больше патефона. Способ его применения отличается простотой и общедоступностью: достаточно зарядить аппарат киноплёнкой, включить в осветительную сеть и соединить с радиоприемником. В учреждении и на дому такой „комнатный“ шорифон может с успехом заменить стенографистку.

Новый шорифон может быть также использован для составления домашней „звукотеки“ из передаваемых по радио лекций, докладов и музыкальных произведений.

110 тыс. гектаров осушенных земель

В этом году разворачиваются широкие работы по осушению заболоченных площадей в ряде районов Ленинградской обл.

В одном только Псковском округе площадь осушенных земель составит 22 тыс. га, причем вся эта территория целиком будет использована под посевы льна. Кроме того, для развития других сельскохозяйственных культур в Кингисеппском округе будет осушено около 5 тыс. га, в Новгородском районе — 4 тыс. га и т. д. Всего же по всей области в этом году будет осушено 110 тыс. га. Из этого количества 95 тыс. га впервые осушаются механизированным способом с помощью новейших машин, изготовленных на советских заводах в г. Петрозаводске и в г. Николаеве. Этими же машинами будет прорыто около 50 тыс. км канав.

Чтобы судить о размахе механизированных мелиоративных работ в этом году, достаточно указать, что в 1936 г. в Ленинградской обл. машинами было осушено 40 тыс. га.

В текущем году колхозы области должны освоить 75 тыс. новых целинных земель.

Машина для печатания трехцветных кинофильмов

Оптический институт сконструировал и построил первую в Европе машину для гидротипной печати трехцветных кинофильмов. Такие машины в настоящее время имеются только в США, у фирмы "Техниколор", которая выпустила трехцветные американские фильмы, недавно демонстрировавшиеся в СССР. Советская машина, построенная по оригинальному принципу, предложенному сотрудником Оптического института Л. П. Крыловым, печатает с исключительной точностью. В данном случае совершенно исключается возможность заимствования советскими специалистами иностранной техники, так как принцип американской машины до сих пор засекречен.

Машина Оптического института сконструирована таким образом, что она систематически исправляет возможные ошибки в размерах печатаемых изображений; при этом производительность ее можно увеличивать в несколько раз.

Первый производственный экземпляр установлен в студии "Ленфильма". В настоящее время он печатает кадры из первой трехцветной детской кинокартины "Первая охота".

Советское телевидение

Около 3000 радиолюбителей в СССР имеют свои телевизоры и могут ежесуточно, слушая специальные передачи из Москвы, одновременно видеть на

своих экранах столичных исполнителей.

Принцип телепередачи несложен. Лучи, отражающие объект телепередачи, пройдя через вращающийся диск со специальными отверстиями, попадают на фотоэлемент. Полученные токи модулируют радиопередатчик. При вращении диска изображение разбивается на 1200 элементов.

В настоящее время в Ленинграде также оборудуются радиостановки для передачи движущихся изображений. Ленинградский телецентр, подобно московскому, строится по новейшей системе катодно-электронного телевидения.

Все оборудование для нового телецентра поставляется советскими предприятиями.

Шерсть из молока

На заседании президиума Академии Сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина акад. С. С. Перов сделал доклад о проведенной в руководимой им лаборатории работе по получению искусственной шерсти из казеина (творожистое вещество, добываемое из молока).

Акад. С. С. Перов продемонстрировал на заседании образцы полученной им шерсти.

Изобретение это открывает широкие возможности, так как производство искусственной шерсти из молока может быть налажено в заводском масштабе

Кино на горных вы- сотах

Для обслуживания геолого-разведочных партий средне-

азиатский райком союза геологоразведочных работников организовал кинопередвижку. За полгода работы кинопередвижка обслужила свыше 3000 рабочих и побывала в горных местах, поднимаясь на высоту до 4000 м. Люди в этих местностях, не видевшие даже электричества, впервые познакомились со звуковым кино.

Водяные сани

Предварительные испытания изобретенных тов. Курчевским и поллярных водяных саней дали вполне удовлетворительные результаты. Скорость водяных саней — до 40 км в час на воде и до 70 км по льду. Сани снабжены мотором в 100 лш. сил и управляются воздушным рулем. Своим внешним видом они напоминают утюг. Двигутся они на двух лыжах-коньках. Широкий дубовый киль обшит сталью.

При движении по воде, снегу и льду сани берут препятствия в виде встречающихся льдин или ледяных нагромождений, с легкостью вздымаясь на них и быстро оставляя их за собою.

В санях имеются мягкие сиденья для пассажиров, а под палубой — места для багажа и баков с горючим.

Двигательная энергия мотора в случае его порчи заменяется веслами или парусом.

Весьма существенную роль такие сани могут играть в качестве спасательного средства на полярных станциях; с успехом можно их использовать также на зверобойном промысле и для связи между зимовками.



БИБЛИОГРАФИЯ

ЧТО ЧИТАТЬ ПО ФИЗИКЕ

Наша популярная литература по физике обычно относится к типу „юношеской“, поэтому с книг подобного рода приходится начать наш обзор.

Надо приветствовать издание книги М. И. Бронштейн „Атомы, электроны, ядра“ (Л.-М. 1935. 362 стр., ц. 2 р. 75 к. + 60 к. переплет). Предназначенная для детей, эта книга, пожалуй, с большей пользой может быть прочтена взрослыми, не имеющими никакой подготовки по физике и математике. Вначале нарочито популярный и рассчитанный на детское восприятие тон книги не совсем выдерживается до конца. В ней появляются такие ссылки, которые едва ли могут быть понятны детям без дальнейших пояснений (напр., ссылка на гормоны на стр. 255). Идеологически сомнительной представляется последняя глава — „Закон сохранения энергии“ (стр. 348—362), отражающая специфические взгляды автора на этот вопрос.

Другая книга того же автора — „Строение вещества“. Л.-М. ОНТИ. 1935. 244 стр., 4 р. (+ 1 р. переплет) — при значительном совпадении тематики (радиоактивность, строение атома) предназначена для гораздо более подготовленного читателя. Сам автор говорит, что его изложение сжато, и книга не предназначена для легкого чтения. Но по таким вопросам, как теория квантов, квантовая механика, теория относительности, совершенно обойденным в первой книге, читатель найдет соответствующие главы только здесь.

Образцом научной популяризации нужно считать книгу, принадлежащую перу известного английского физика — нобелевского лауреата — Брег, Вильям Генри, „Мир света“. Перев. с англ. В. Л. Пульвера. НКТП СССР, главная редакция научно-популярной и юношеской литературы. М. 1935, 238 стр., ц. 2 р. 50 к. (+ 1 руб. переплет). Книга создана на основе рождественских лекций, прочитанных в Королевском институте в Лондоне (традиционные каникулярные лекции для английских школьников). В очерке затрагивается много таких вопросов, относящихся к „оптике в повседневной жизни“, которые не разбираются в других популярных изданиях (напр., „японское волшебное зеркало“, объяснение „астигматизма“, вся пятая глава — „Цвет неба“). На основе вполне конкретного, наглядного материала читатель мало-помалу подводится к основным проблемам современной физики (напр., дилемма корпускулярной или волновой природы материи в связи с явлением дифракции электронов). Русский перевод книги тяжело-

весен и не лишен не только шероховатостей, но и прямых неправильностей (см. ряд примеров в рец. на эту книгу в № 8 „Книга и пролетарская революция“ за 1936 г.).

Посвящена той же теме, что и рассмотренные лекции Брега, но совсем иначе изложена книга Майкельсона, А. А., „Световые волны и их применение“. Перев. с англ. В. О. Хвольсона под ред. и с дополн. профессора О. Д. Хвольсона, изд. 2-е, исправл. и дополн. Гос. технико-теоретич. изд-во. М.-Л. 1934. 144 стр., ц. 2 р. 25 к.

По этой книге (не требует знания математики) легко проследить, как развивалась волновая теория света в конце XIX — начале XX вв. и какой окончательный облик она приняла перед выступлением на сцену теории относительности. Блестящие по своей общепонятности примечания и дополнения покойного О. Д. Хвольсона способствуют еще большему уяснению и без того нетрудного текста и помогают сопоставить изложение американского автора (ум. в 1931 г., прославивший же его имя знаменитый опыт был произведен в 1881 г.) с нынешним положением вопроса. Систематическое изложение автора приобретает тем большее значение, что центр тяжести перенесен на прикладное значение световых волн (устройство интерферометра, применение методов интерференции и спектроскопии, световые волны как единицы длины).

Целая серия предназначенных для широкого круга читателей работ советских авторов посвящена чрезвычайно актуальной сейчас проблеме атомного ядра. „Физика атомного ядра“ А. Ф. Вальтера. Л.-М. ОНТИ, Главная редакция общетехнической литературы 1935, 296 стр., ц. 5 р. 60 к. (+ 1 р. перепл.) представляет собою работу, написанную совершенно заново после того, как автор убедился в невозможности, в виду обилия нового материала, подготовить переиздание популярного очерка „Атака атомного ядра“, выпущенного им в 1933 г. Значительную часть книги занимает описание экспериментальных методов, позволяющих получать быстрые заряженные частицы в целях исследования ядерных превращений. Подробно описано устройство таких „героев дня“ в технике физического эксперимента, как „камера Вильсона“ и „счетчик Гейгера“. Особенно любопытны те страницы книги, на которых нас знакомят с техникой создания сверхвысоких напряжений на основании производственной практики Украинского физико-технического института (так, например, прослежен весь путь создания соответствующих разрядных трубок. Пришлось испытать

до 100 типов таких трубок, пока не были построены приборы, выдерживающие напряженье в 1,7 млн. вольт).

Чтение книги требует знания физики в объеме средней школы, но много интересного сможет тут почерпнуть даже преподаватель физики. Экспериментальный и теоретический материал, принятый книгой во внимание, охватывает период времени до октября 1934 г.

Хотя и рассчитана на „читателя со средним образованием“, но более трудно написана вышедшая вторым (дополненным) изданием книжка Мысовского, Л. В., „Новые идеи в физике атомного ядра“. Л. Изд-во Академии наук. 1935. 166 стр. Последняя глава („Применение волновой механики к изучению атомного ядра“, стр. 144—160) требует умения дифференцировать.

Более узка по своей тематике книга Лукирского, П. И., „Нейтрон“. М.-Л. ОНТИ. 1935. 92 стр., ц. 1 р. 50 к. „Проблемы новейшей физики“, вып. XXXI. Особенно подробно разобрано здесь явление искусственной радиоактивности, вызываемой действием нейтронов. Внешне опрятно изданную книгу портят опечатки, иногда врывающиеся целым роєм: напр., на стр. 49 — „поврежден“, вместо „подтвержден“, на следующей — „выбывание“, вместо „выбывание“ (протона), на стр. 51 — „аналогично реакции“, вместо „аналогичные реакции“. Что-то крайне неблагодарно и с красной строкой на стр. 31 сверху.

Приходится протестовать также и против того, что книга, предназначенная для широких кругов, подчас написана на таком „техническом“ языке, который переходит в своего рода жаргон. Так, напр., на стр. 51 говорится: „...радиоактивные атомы находятся в той толщине тела, в которую проникают α -лучи“. И дальше: „нейтроны же способны проникать большие толщины“. Толщина ведь абстрактное понятие: ее нельзя „проникать“ и „в ней“ нельзя „находиться“ (тут пригодны только выражения „толща“, „слой толщиной“ и т. д.). Точно так же „потенциальная яма“ на языке всякого другого, кроме физика-экспериментатора, будет иметь совсем другой смысл, нежели тот, в котором употреблено это выражение на стр. 88 („глубокая потенциальная яма с размерами, равными размерам ядра“).

С проблемой ядерного распада связывается в настоящее время изучение космических лучей. Если раньше ставящиеся этим явлением вопросы привлекали внимание только астрономов и геофизиков, то в настоящее время они оказываются в центре внимания физика. Наблюдения над заряженными частицами, скоростей, близких к скорости света, приводят нас к вопросу о границах применимости квантовой электродинамики; изучение корпускулярной радиации вновь ставит перед основной дилеммой современной физики: корпускула или атом?

Более или менее общедоступной сводкой всего до сих пор известного о космических лучах является книга Скобельцина, Д. В., „Космические лучи“. Л.-М. ОНТИ. НКТП. 1936. 329 стр., ц. 7 р. 25 к. (перепл. 1 р. 25 к.). Глава I книги излагает „исторические этапы и основные результаты исследования косми-

ческих лучей“. Базой для сколько-нибудь обстоятельного знакомства с космическими лучами должны послужить глава II („Корпускулярные лучи. Поглощение и ионизация. Свойства ультра-лучей“) и III („Поглощение жестких γ -лучей и позитроны“). Дальнейшие главы посвящены изложению основных результатов изучения кривой поглощения космических лучей и обзору исследований последнего времени.

Чисто теоретическое изложение Скобельцина удачно восполняется живым рассказом Пикара об его полетах в стратосферу, повившимися сейчас и в русском переводе: Пикар А. „Над облаками“. Перев. с франц. и редакция проф. М. Н. Канищева, с предисловием П. С. Дубенского (стр. 3—6) и с приложением статьи В. А. Семенова, В. А. Сытина и В. Р. Чижевского „На стратосферном фронте“ (стр. 9—28). М.-Л. ОНТИ. Главная редакция научно-популярной и юношеской литературы. 1936. 182 стр., ц. 1 р. 50 к. (+ 1 р. перепл.). Хотя эта книга и посвящена в значительной мере технике стратоуплавления, но в начале ее даются краткие сведения о космических лучах, о тропи и стратосфере. Как основные документы заслуживают также внимания приведенные в книге бортовые журналы. К концу „Вводной статьи“ советских авторов приложена библиографическая справка — „Что читать о стратосфере“.

По теории относительности за последнее время появились две популярные книги: Блохинцев, Д. И., „Что такое теория относительности“. Под ред. акад. С. И. Вавилова (серия „Научные беседы выходного дня“). Л. ОНТИ. Главная редакция юношеской литературы. 1936. 61 стр., ц. 50 к. и Бакушинский В. Н. „Теория относительности“ (упрощенное математическое изложение). М. Учпедгиз. 1936. 79 стр., ц. 75 к.

Первая книга доступна для каждого, даже незнакомого с основами физики и математики, вторая — более трудна. Цель ее — ознакомить читателя как с основами теории относительности, так и с главнейшими следствиями этого учения. Излагаются также и те экспериментальные факты, которыми подтверждаются эти следствия.

Подробный разбор обеих книжек читатель найдет в № 12 „Книга и пролетарская революция“ (ред. С. Рытова, стр. 157—161). О брошюре Блохинцова дается здесь в общем благоприятный отзыв, хотя на ряде примеров показано, что глава о времени (стр. 34—37) написана неудачно. Работа Бакушинского получает хорошую оценку (указывается, что особенно оригинально и остроумно изложена автором общая теория относительности).

Сборник речей и популярных очерков акад. В. Ф. Миткевича („Основные физические воззрения“. Л. Изд-во Академии наук. 1936. 162 стр. с 9 фиг. и портретом Фарадея, ц. 3 р. 25 к.) носит общемировоззренческий характер. К четырем очеркам, имевшимся уже в первом издании, присоединена имеющая глубоко принципиальное значение статья — „О механистической точке зрения в области основных физических представлений“ (стр. 58—66), в которой автор пытается показать, что

„борьба с ложной натурфилософской установкой, которая именуется механистической точкой зрения, не должна быть подменяема в современной физике совершенно необоснованным гонением на законные попытки рассмотрения тех механических движений, тех пространственных перемещений, которые несомненно составляют основу структуры всякого физического процесса...“ (стр. 66). Далее следует вдвое почти превышающая по размерам первые пять статей вторая часть, состоящая из полемических откликов и выдержек из других работ автора и застенографированных выступлений во время различных дискуссий, имевших отношение к затронутым в сборнике темам.

Отдельным проблематом физики посвящены книги Жузе, В. П. „Тяжелый водород“. Л.-М. ОНТИ. 1935, 140 стр., ц. 1 р. 75 к. Левитская, М. А. проф. „Инфракрасные лучи“. Л. Изд-во Академии наук СССР. 1936. Стр. 136.

Открытие тяжелого водорода, поведшее к созданию своего рода „новой химии“, приобретает в настоящее время особое значение для физики ядра, поскольку дейтон становится мощным орудием расщепления атома. Как известно, тяжелый водород в качестве „мертвой воды“ приобретает особое значение и для биологов. Обо всем этом (с физической точки зрения) говорится в книге Жузе, цель которой — „ознакомление с обширной и разбросанной по многочисленным журналам литературой (к книге приложен список специальной литературы, охватывающий 203 номера)“. Как и рассмотренная нами выше книга Лукирского, этот выпуск серии „Проблемы новейшей физики“ не свободен от бросающихся в глаза опечаток (напр., „Принцетский университет“ — на стр. 73, „заменить“ вместо „заметить“, на стр. 99).

Книга Левитской ставит перед собою задачу изложить в сжатой форме главным образом те сведения, которые полезны на практике (инфракрасные лучи применяются сейчас не только для фотографирования и проникающей сквозь темноту и туманы сигнализации, но и в теплотехнике, пирометрии и в других

случаях заводской практики). Тесные рамки популярного очерка не позволили углубляться в теорию, а также в подробности описываемых экспериментов, тем не менее учтено значение инфракрасных лучей и для чисто-теоретических исследований. Хотя практическое применение лучистой энергии средней части инфракрасного спектра в настоящее время неосуществимо, — эта область спектра важна в чисто-научном отношении.

К этой области относятся электромагнитные волны, возникающие при собственных колебаниях большинства кристаллов, а также при колебаниях и вращении газовых молекул. Таким образом, изучение этого участка спектра может повести к установлению тех законов, которым подчинено взаимодействие атомов в молекулах.

Из советской популярной литературы смешанного содержания для более или менее серьезного читателя может быть рекомендована вышедшая недавно вторым (значительно переработанным) изданием книга Перельман, Я. И., „Знаете ли вы физику“ (ОНТИ. Главная редакция научно-популярной юношеской литературы. Л.-М. 1935. 340 стр., ц. 3 р. + 60 к. перепл.). Эта книга, отнюдь не повторяя материала, помещенного в других книгах того же автора („Занимательная физика“, ч. I—II, „Занимательная механика“, „Физика на каждом шагу“), представляет собою „как бы пространную физическую „викторину“, которая должна помочь вдумчивому читателю установить, насколько в действительности овладел он основами физики“ (предисл., стр. 4-я). Но это отнюдь не вопросник для экзамена, так как здесь нет претензии на систематичность и охват всех вопросов. На первых 63 страницах предлагается 247 вопросов, из коих первые 59 относятся к механическому отделу физики; 60—82 связаны со свойствами жидкости; 83—115 посвящены свойствам газов. Далее, 116—165, следуют „тепловые явления“, „звук и свет“ (166—201) и „разные вопросы“. Более $\frac{4}{5}$ книги посвящены обстоятельным и тщательно проработанным ответам на эти вопросы.

И. Колубовский



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.

Июль 1937

Солнце и Луна

Солнце продолжает опускаться к экватору. Его склонение за июль месяц уменьшится с $+23^{\circ}10'$ до $+18^{\circ}26'$. В связи с этим ночи становятся темнее и длиннее, а дни — несколько короче. 5 июля Земля пройдет через афелий, т. е. будет всего дальше от Солнца.

Фазы Луны. Последняя четверть — 1-го июля в 16 ч. 3 м., новолуние — 8-го в 7 ч. 12 м., первая четверть — 15-го в 12 ч. 36 м., полнолуние 23-го в 15 ч. 45 м. и последняя четверть — 30-го в 21 ч. 47 м.

Планеты

Меркурий не виден, Венера видна по утрам. 5-го найдете ее близ узкого серпика Луны. Марс движется от созвездия Весов к красивому созвездию Скорпиона; виден низко на юге и юго-западе; заходит около полуночи. В ночь с 17-го на 18-е произойдет покрытие Марса Луною. Это интересное явление можно будет наблюдать только в юго-западной части СССР. Планета постепенно (в течение полуминуты) скроется за темным краем лунного диска. К сожалению, в это время планета будет очень низко над горизонтом. Появление Марса из-за светлого края Луны и совсем не удастся наблюдать, так как

в это время и Марс и Луна опустятся уже под горизонт. В Одессе покрытие произойдет в 0 ч. 48 м. Из столиц Союзных республик, в которых можно наблюдать явление, назовем Киев и Минск.

Юпитер виден хорошо в созвездии Стрельца невысоко над горизонтом. 15-го он находится в противостоянии с Солнцем, в ночь с 22-го на 23-е — в соединении с Луной.

Сатурн виден во второй половине ночи в созвездии Рыб. 28-го июля будет недалеко от Луны.

Уран не виден.

Нептун в созвездии Льва. Условия наблюдения неблагоприятны.

Звездное небо в полночь

Над головой — созвездие Дракона. Капелла — низко на севере. На южной стороне горизонта — созвездие Скорпиона с красной звездой Антарес. На западе — Арктур и созвездие Девы с ярким Колосом. Созвездия Пегаса и Андромеды — на востоке. Кассиопея — на северо-востоке, на юго-востоке созвездия Лебедя, Лиры с яркой звездой Вега и Орла.

Метеорные потоки.

δ Аквариды 27-го — 31-го, персеиды — начиная со второй половины месяца.



Живая связь

Тов. М. М. Уварову. Морские осадки весьма разнообразны и зависят от удаления от континента, глубины океана (моря) и климатических условий. По своему характеру осадки открытого моря, т. е. таких частей океана, в которые не заносится уже материал разрушения суши реками, морским прибоем и другими агентами, представляют известковистые, кремнистые и красные илы, бедные углекислым кальцием.

Данные, полученные экспедицией „Челленджера“, дают нам картину быстрого уменьшения содержания известки (CaCO_3) в осадках открытого моря с увеличением глубины: на глубине меньше 900 м CaCO_3 составляет 86,04%, на глубине 2700—3600 м — 69,55%, на глубине 4500—5400 м — 17,33%, на глубине свыше 6300 м — следы.

Такое малое количество CaCO_3 на больших глубинах объясняется главным образом наличием в воде большого количества CO_2 (углекислоты), а также тем, что раковина моллюска, погибшего в верхних слоях океана, должна совершить путь через громадную толщу жидкости. Во время этого пути раковинный материал растворяется, и дна достигают лишь отдельные части скелетов (зубы акул, тимпанные кости китов). Кроме того, малое количество известки может объясняться и тем обстоятельством, что на этих глубинах мало животных, вырабатывающих раковинный материал, т. е. известь. Отсюда ясно, что некоторое количество известковых тел может существовать и на глубинах в 3000 м.

На глубине больше 6000 м мы в большинстве случаев имеем отложения своеобразного осадка — „красной глубоководной глины“, о природе и происхождении которой существует масса мнений и толкований, вплоть до „метеорного“ ее происхождения. Можно с несомненностью констатировать тот факт, что данный осадок

обладает большим содержанием окислов железа, являющихся продуктом разложения минеральных масс вулканических извержений и космической пыли. В осадке очень часто находят минералы вторичного происхождения, как-то: фосфаты, марганец и филлипсит.

Тов. Степаненко Г. (Москва)
Ленинград

В настоящее время в состав Ленинграда включены места до Озерков и Пороховых, Охта, правый берег Невы до Уткиной заводи, левый берег ее до села Александровского, Александровская слобода, Фарфоровая, Атово. Общая площадь Ленинграда достигает 31 379 га, из которых на долю суши приходится 26 238 га, и на внутренние воды — 5141 га. Территория Ленинграда представляет собою котловину, ограниченную на севере Парголовскими холмами, а на юге Пулковскими и Лиговскими высотами. См. „Ленинград“ (путеводитель).

Т. I.—История, экономика, культура*.

Т. II.—„Прогулки по городу, музеи, научные учреждения, справочник“.

Изд. 1933 г. Огиз. Соц.-экон. изд.-во. Москва—Ленинград.

Москва
Площадь до реконструкции—28 520 га; из них: земли, застр. жил. и общ. зданиями — 34,9%, пром. здания и земли спец. назначения — 16,1%, жел.-дор. транспорт — 8,9%, улицы и площадь — 8,5%, водная поверхность — 2,7%, зеленые насаждения — 12,7%, сельскохоз. и пр. — 16,2%.

Число жителей до реконструкции (на 1/1 1935 г.)—3 640 500 чел. Связаны с Москвой, но живут за городом—350 000 чел. Общее число жит., связанных с Москвой, около 4 000 000 чел. После реконструкции площадь Москвы будет доведена до 60 000 га. Прирост—31,5 тыс. га — произойдет за счет Западного р-на (за Ленинскими горами) от Ленино до Царицыно (16 000 га), Измайловской группы (2445 га),

Перовско - Кусковской группы (2400 га), Текстильщиков (2700 га), Люблино (1635 га), Тушино—Ногатино (815 га), Новоинженерно-Заводского—Лихоборы (3100 га), Терехово—Мневинка — Хорошово — Щукино (1700 га).

Число жителей в Москве после реконструкции — 5 млн. чел.

Эти сведения из Ген. плана реконстр. гор. Москвы. Изд. „Московский рабочий“ 1936 г. Ц. 25 руб.

Там же имеется история развития и роста Москвы по годам (до революции).

Тов. Коломиец (Киевская обл.). Несмотря на видимые различия форм, все снежинки относятся к одной и той же кристаллической системе. Ее называют гексагональной, так как одна из основных форм кристаллической системы — шестигранная призма и пирамида.

У льда, как и многих других кристаллов, скорость роста различных граней неодинакова. Эта скорость зависит от температуры пересыщения водяных паров и условий конвекции. Большая или меньшая развитость формы зависит также от времени нахождения снежинки в атмосфере пересыщенного пара. С этой точки зрения снежинки, зародившиеся в верхних слоях облака, должны отличаться от выпадающих из нижних частей тучи.

Каждый элемент, будучи сильно нагрет, превращается в пары. Такие пары мы на земле можем получить, вводя изучаемое вещество в пламя. Пламя при этом ярко окрашивается — характерный для взятого вещества цвет — желтый для натрия (входит в состав поваренной соли), зеленый для меди. Так окрашивается пламя примуса, если на нем греть паяльник, и т. д. При рассмотрении пламени через призму можно видеть, что пламя дают не сплошные участки спектра (зеленый для меди, желтый для натрия), а отдельные узкие светлые линии. Составлен атлас ли-

ний, испускаемых всеми излученными элементами. Направив телескоп на туманность и пропустив свет через призму, мы увидим яркие линии спектра; сличив их со спектром по атласу, найдем, что в туманностях имеются водород и гелий. Со звездами дело обстоит немного сложнее: в них светится главным образом не газ, а центральное ядро, которое окружает газовая оболочка. Таким образом свет для того, чтобы попасть к нам на Землю, должен предварительно пройти через этот газовый слой. Кирхгоф нашел закон, носящий его имя, гласящий, что каждое тело поглощает те лучи, которые оно испускает. Поэтому вместо раздельных ярких линий спектра звезд, в том числе и Солнца, мы видим черные линии на фоне сплошного спектра—это так наз. спектр поглощения. По закону Кирхгофа темные линии будут находиться строго на тех же местах, что и светлые линии, испускаемые газами, входящими в состав атмосферы звезды.

При солнечных затмениях, когда Луна закрывает центральный светящийся диск Солнца, мы можем в течение нескольких секунд наблюдать свет одной солнечной атмосферы. Тогда мы получаем светлые линии на темном фоне. Свет от планет—это тот же свет Солнца, но прошедший дважды через атмосферу планеты; поэтому, кроме темных линий, получившихся в атмосфере Солнца, могут прибавиться еще и линии поглощения в атмосфере планеты. Некоторые же солнечные линии поглощения станут интенсивнее. Поэтому, наблюдая свет планет, можно сделать заключение об их атмосферах.

См. учебник физики для 10-го класса Фалеев и Перышкин, „Лучистая энергия“.

Кутепову (Московская обл.). Температура выше 1000° впервые была определена газовым термометром. В настоящее время

высокая температура (т. е. выше 1000°С) определяется различными способами:

- 1) термопарами или термоэлектрическими термометрами;
 - 2) пирометрами сопротивления;
 - 3) оптическими пирометрами.
- Кроме того, в технике для определения температуры часто пользуются конусами Зейгера.
- Общие сведения об измерениях температур Вы можете найти в любом учебнике физики для вузов, в частности в курсе общей физики Афанасьева (стр. 135—146).

Демарину, Д. И. (г. Горький).

Литература по паразитологии

Павловский Е., „Руководство по паразитологии человека“; Скрябин, Попов и Метелкин, „Ветеринарная паразитология“, Догель В., „Паразитарные заболевания рыб“ (1933). Статья Скрябина К. в Б. С. Э. под названием „Гельминтология“.

Гов. Ольневу И. И. (г. Владимир). Сравнительно небольшое и узкое, совершенно уединенное озеро—море Каспийское—не имеет возможности оказывать значительного влияния на сухие материковые ветры, знойные летом и холодные зимой. Эти ветры, несмотря на прохождение над Каспийским морем, приносят на низменности Азербайджана ничтожное количество влаги (напр. в Баку за год 228 мм). Вследствие сильного охлаждения суши, а именно Армянского нагорья, и слабого, медленного охлаждения нагретого за лето Каспийского моря, атмосферное давление над материком значительно больше, почему образуется зимний муссон в виде теплого и сухого спускающегося с гор ветра. Летом разница между нагретой сушей

и менее нагретым морем не так велика, почему летний муссон выражен значительно слабее, но, проходя над средней и южной частями Каспия, он достигает побережья несколько охлажденным. Этот муссон с обширной площади средней и южной части Каспийского моря удряется в возвышающуюся вдоль берега Каспийского моря на довольно близком от него расстоянии стену Тальшинского хребта. Восходящий вдоль горных склонов воздух, охлаждаясь от расширения, выделяет влагу; поэтому здесь и выпадает значительное количество влаги (напр., в Ленкоране—1222 мм, в Астаре—1302 мм).

Товарищам Ежикову (Сталинабад), Груднину (ДВК), Сутормину Г. (Нальчик), Исакову Н. (Свердловская обл.), Хоменко Е. (Минск), Бондареву (г. Винница), Уривину В. (Московская обл.), Рубан Ф. (Харьков), Гром П. (Мелитополь), Баишеву М. (Куйбышевский край), Алатееву (Марийская обл.), Иванову (Воронеж), Байчуринову В. (ст. Арзамас), Лопатину (Одесская обл.), Алмаеву (г. Хвалынский), Гурькову (Западная обл.), Сорохтину (Московская обл.), Горобец (Ташкент), Икаеву (ст. Сталинир), Рядовкину (Северная обл.), Шмидт (Донбасс), Трицкому (Фатеж), Муравьеву (Коми ССР), Гриму (Харьков), Ариничеву (Чебоксары), Ронфовскому Ф. (Хабаровск), Козлову (Северная обл.), Веремею (г. Воронеж), Разинкову (Воронежская обл.), Вдовину (Куйбышевская обл.), Березину (Красноводский порт), Куделину (Северная обл.), Садчикову (г. Владивосток), Шульженко (Кисловодск), Калугину (Донбасс) Лянгузову (Кировская обл.), ответы отправлены почтой. Товарищам Савину (г. Тихвин), Овсянникову, И. С. Ожиганову (Барнаул) редакция лишена возможности ответить за отсутствием точных адресов

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Ответственный редактор Л. Г. Вебер.

Врид. отв. секретаря редакции И. В. Овчаров.

Зав. отделами: органической природы—доц. Н. Л. Гербильский, неорганической природы—проф. С. С. Кузнецов. Консультанты: проф. Н. И. Добронравов, проф. Б. Н. Меншуткин, проф. С. Г. Натансон.

Техн. редактор С. И. Рейман.

Номер сдан в набор 10/V 1937 г. Подписан к печ. 10/VI 1937 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74×105 см. ЛОИЗ.

Ленгортлит № 2848. Заказ № 2095. Тираж 40 000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.

ПУШКИНСКИЙ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

ОБЪЯВЛЯЕТ

ОСЕННИЙ ПРИЕМ на 1-й КУРС

**ЗООТЕХНИЧЕСКОГО, АГРОНОМИЧЕСКОГО
И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТОВ**

Прием производится на основании правил, установленных для ВУЗ'ов

ИСПЫТАНИЯ ПРОИЗВОДЯТСЯ с 1 по 20 АВГУСТА
по программе, утвержденной Всесоюзным Комитетом
ПО ДЕЛАМ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

**Институт обеспечивает студентов общежитием,
а также стипендией в зависимости от успевае-
мости и материального положения.**

Заявления с приложением автобиографии и подлинных документов напра-
влять с 20 июня по 1 августа по адресу: г. Пушкин, Академический пр.

ВЫШЛИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ:

1. Труды первого Всесоюзного съезда по охране природы в СССР. Материалы съезда отражают установки в деле охраны и развития природных богатств нашего Союза, увязывая эту охрану с хозяйственными и научными задачами страны.

Цена книги: в перепл. 13 руб., без перепл. 10 руб.

2. Сборник научных трудов Астраханского заповедника, отражающий материалы по орнитофауне дельты Волги и прилежащих степей.

Вып. I, сер. I, цена 3 р. 50 к.

3. Сборник научных трудов Крымского заповедника, отражающий материалы по учету и биологии крымского благородного оленя и некоторые данные по зимнему питанию крымской лисицы.

Вып. I, сер. II, цена 5 руб.

Книги могут быть высланы наложенным платежом по указанному адресу непосредственно Комитетом по заповедникам (Москва, Центр. Уланский пер. 2, комн. 74)

КРОМЕ ТОГО, ГОТОВЯТСЯ К ИЗДАНИЮ В 1937 г.

1. Монография по Алтайскому заповеднику.
2. Монография по Лапландскому заповеднику.
3. Монография по Кавказскому заповеднику.
4. Труды по Алтайскому заповеднику.
5. „ по Наурзумскому и другим заповедникам.

001176

y