

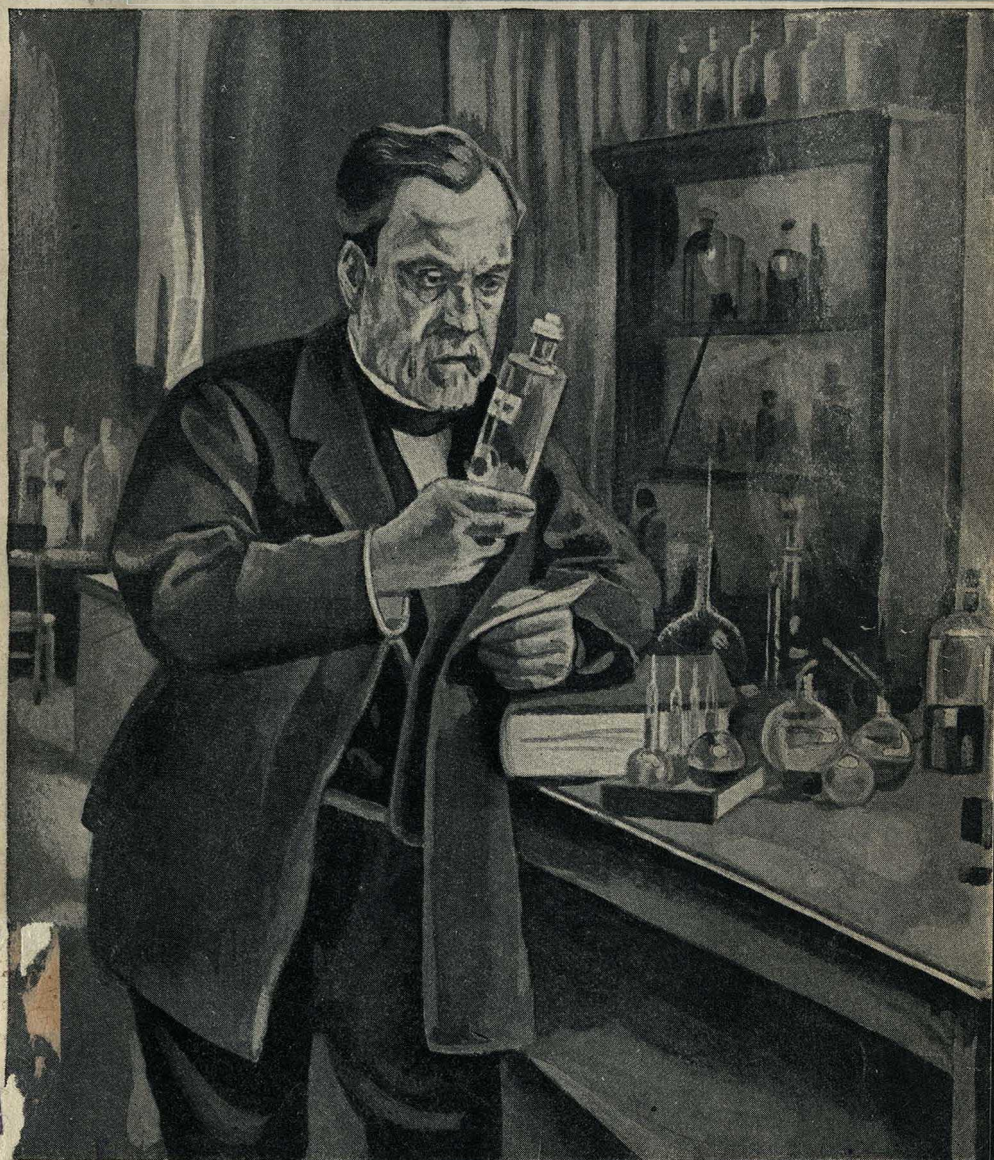
2.

Всесоюзная
Библиотечная
Система

Вестник Знания

283

93



1935

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

N

Популярно-научный журнал под общей редакцией проф. Г. С. Тьян-ского. Заместитель ответственного редактора А. С. Михайлович.

Вестник Знания

№ 1 • ЯНВАРЬ 1935 • СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
* * VII Всесоюзный Съезд Советов и наука	3
Н. Виноградов — Гигант советской картографии	10
С. Натансон, проф. — Метеоры и стратосфера	17
К. Поволоцкая — Научные завоевания в области витаминов	23
А. Кривиский — Наследственные изменения микро-организмов под влиянием лучей радия и Рентгена	30
И. Рихтер — „Живая анатомия“ селезенки	35
С. Кузнецов — Сколько лет Земле?	42
И. Молькентин, инж.-хим. — Химия высоких давлений	49
Д. Ефимов — Автомобиль, независимый от жидкого горючего	55
ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ	
В. Неелов — Луи Пастер	58
С. Калесник — В истоках Сыр-Дарьи	66
ФЕНОЛОГИЯ	
В. Шамраевский — Фенология и ее практическое значение	70
Вступайте в ряды краеведов	72
Наблюдайте природу	73
СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ 74	
Международная конференция физиков. Первая всеююзная конференция по коллоидной химии.	
НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ 79	
Битумная одежда пустыни. Периодические изменения тяжести. Раскопки развалин великой Монгольской империи. Китайская рукописная библиотека. Земледелие на Игарке. Новости советской медицины. Новое о проказе. Советский хинин.	
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ 83	
НАУЧНЫЕ ДОСУГИ 87	
ЖИВАЯ СВЯЗЬ 88	
На обложке: Луи Пастер в своей лаборатории.	

Все рисунки, помещенные в журнале, представляют собою либо зарисовки с натуры, либо графические репродукции фотоснимков.



XXXV - 1713

П-1918

VII ВСЕСОЮЗНЫМ СЪЕЗД С О В Е Т О В И Н А У К А

...И вот мы можем теперь сказать: „Россия неповская стала Россией социалистической“.

Наша страна преобразовалась. В основном эта великая задача, поставленная Лениным, нами осуществлена.

Клятва, данная ушедшему Ленину одиннадцать лет тому назад тов. Сталиным, выполнена“.

(Из доклада т. Молотова на VII Съезде Советов СССР).

VII Всесоюзный Съезд Советов — полномочный хозяин великой страны строящегося социализма — закончил свою работу, подвел итоги тем величайшим событиям, которые произошли в нашей стране за истекшие со времени VI Всесоюзного Съезда Советов 4 года, и раскрыл перед нами ближайшие, еще более грандиозные перспективы победоносного строительства социализма.

Сущность этих величайших в истории человечества событий заключается в коренном преобразовании как всего народного хозяйства нашей страны, так и ее социальной структуры. Успешное выполнение первой пятилетки в 4 года, еще большие успехи в первые годы второй пятилетки превратили Россию аграрную — в страну высокой социалистической индустрии, Россию полуграмотную — в страну передовой культуры, Россию мелкого раздробленного единоличного сельского хозяйства — в страну крупнейшего в мире социалистического земледелия.

Второй Всесоюзный съезд колхозников-ударников продемонстрировал всему миру величайшую преданность социалистическому отечеству и великому Сталину.

Экономическая и культурная пропасть, отделяющая в капиталистических государствах город от деревни, в нашей стране исчезает: рабочий и колхозник в тесном союзе и на равных основаниях строят великое дело социализма.

Коренным образом изменилась социальная структура нашей страны:

пролетариат с 23,3 млн. чел. в 1913 г. вырос до 47,1 млн. чел. к началу 1934 г. Больше $\frac{3}{4}$ всего населения нашего Союза состоит из рабочих и колхозников. Буржуазия, которая в 1913 г. составляла 15,9% всего населения Союза, сейчас сведена до 0,10% и „осталась у нас лишь в роде некоего воспоминания“ (М о л о т о в). В результате „непосредственным социалистическим строительством теперь уже занято подавляющее большинство населения нашей страны“.¹

Эти исторического значения перемены в социальной структуре нашей страны и в сознании трудящихся масс дали возможность партии и правительству внести некоторые изменения в нашу конституцию, изменения, открывающие новую эпоху советской демократии.

В то время, когда буржуазия цинично отбрасывает остатки исторически-изживших себя и теперь лживо-демократических форм правления, становясь на путь воинствующего фашизма, — диктатура пролетариата развертывает знамя советской демократии до конца, демонстрируя этим величайшую преданность многомиллионных масс делу построения социализма, величайшую и беззаветную преданность их коммунистической партии и великому, любимейшему вождю трудящихся всего мира — тов. Сталину.

Небывалый подъем всей народно-хозяйственной жизни нашей страны вызвал колоссальное развитие всех отраслей науки, техники, искусства, литературы и культуры вообще.

В то время, когда в буржуазных странах, в условиях всеобщего кризиса, научная и техническая мысль деградирует, когда закрываются и свертываются научно-исследовательские учреждения, когда фашистская Германия громит огнем и мечом как свои научные центры, так и лучших представителей науки, изгоняя их из

¹ Из отчетного доклада тов. Молотова на VI Съезде Советов.

страны,¹ заточая в тюрьмы и концлагери, сжигая и уничтожая произведения лучших представителей науки и литературы, — у нас в СССР знамя науки поднимается все выше и выше, и ученые, окруженные вниманием и любовью, отдают стране строящегося социализма все свои знания, всю мощь своего научного творчества.

„Мы живем в чудесное время!“ сказал с трибуны VII Всесоюзного Съезда Советов представитель научно-технической мысли — академик Графтио, повторяя слова незабвенного С. М. Кирова, сказанные им на XVII Съезде ВКП(б).

И в самом деле, за первое пятилетие число квалифицированных специалистов удвоилось, достигнув 170 тыс. чел. Подготовка квалифицированных кадров за период 1928—1932 гг. возросла по вузам и втузам со 159 800 чел. до 492 300 чел., а по академиям — с 2 до 9 тыс. чел. Мы располагаем 8 академиями, 637 научно-исследовательскими институтами, 152 филиалами союзного и республиканского значения, 43 центральными научными лабораториями. Во второй пятилетке состав аспирантуры увеличивается на 40%, а капитальные вложения по линии научно-исследовательских учреждений возрастают в 3 раза (с 390 до 1040 млн.).

Наше отечество становится той единственной страной, куда устремляются мысли, чаяния и надежды лучших представителей буржуазной науки и культуры, сумевших понять, что только страна социализма может вести вперед, поднимая на небывалые в истории высоты науку, технику, литературу, искусство.

Уже годы первой пятилетки, поражающие грандиозностью и величием технической реконструкции страны, привели лучших представителей зарубежной научно-технической мысли к работе по ее осуществлению. Первые же годы второй пятилетки вызвали большое паломничество в СССР и представителей научно-теоретической мысли, многие из которых остались работать у нас навсегда.

¹ Из одного только Берлинского университета было изгнано 117 ученых.

Недавно посетивший нашу страну крупнейший голландский физиолог Герман Йордан следующими словами охарактеризовал отношение лучших представителей зарубежной науки к СССР:

„СССР сейчас является Эльдorado науки. Исследовательские институты, располагающие хорошими средствами, затем организация аспирантуры, позволяющая основательно проработать идеи руководителя, — вот факторы, в отношении которых Западная Европа должна завидовать СССР. А затем Ленинград — центр физиологических исследований. Ленинград — это Мекка физиологов. СССР не надобно смотреть на Запад. В первую очередь мы должны у него учиться..“

Все нарастающее по темпам, объему и глубине развитие научной мысли в нашей стране глубоко и органически связано со все большим размахом социалистического строительства. Социализм и наука неразделимы. Социалистическое производство есть прежде всего планомерное общественное производство, т. е. производство, основанное на точном научном расчете. Наука в социалистическом производстве выдвигается на первое, ведущее место.

Если в капиталистическом мире, в его общественном производстве, господствуют анархия и стихия, слепое подчинение объективным законам развития, — то при диктатуре пролетариата, при социализме, рабочий класс впервые в истории сознательно творит новую общественную жизнь, планомерно подчиняя себе и природу. Отсюда с очевидностью следует то, что наука при социализме становится одним из основных рычагов строительства новой жизни, создания подлинной истории человечества.

Совершенно понятно, что наука должна органически включиться в дело социалистического строительства, что план ее развития должен быть подчинен плану развития всей народнохозяйственной жизни нашей страны, что мощное развертывание всех отраслей нашей жизни предопределяет столь же мощное развитие всех отраслей научно-технической мысли.

Уже в апреле 1918 г., т. е. вскоре после Октябрьского переворота, В. И. Ленин в набросанном им плане научно-технических работ пишет: „Академии наук, начавшей систематическое изучение и обследование естественных производительных сил, следует немедленно дать поручение от ВСНХ“¹

На первой Всесоюзной конференции по планированию научно-исследовательской работы тов. В. В. Куйбышев говорил: „Как же связана с этой перспективой народнохозяйственного развития научно-исследовательская работа?“

Социализм, который мы строим, учитывает результаты высших достижений науки. При социализме наука освобождается от всех ограничений, которые накладывает на нее буржуазный мир. Она оплодотворяется творчеством миллионов. Загнивание науки в империалистическом мире является совершенно неизбежным с точки зрения тех социальных отношений, которые там имеются. Совершенно неизбежным при социализме является расцвет науки, главным образом потому, что в этом научном творчестве принимают участие миллионы людей. Миллионы овладевают научным мировоззрением (марксизм-ленинизм), поднимая тем самым науку на невиданную высоту, расширяя и углубляя ее возможности, ликвидируя отрыв теоретических абстракций от практической действительности.

Техническая наука, технические дисциплины в капиталистическом обществе — удел единиц. У нас техническая наука становится все больше делом миллионов строителей социализма. Все это, соединенное с теми преимуществами, которые имеет социалистическая форма хозяйства, дает новые, дополнительные источники дальнейшего ускорения темпов социалистического строительства“²

Для того, чтобы наука оказалась на высоте предъявляемых к ней требований, для того, чтобы она заняла ведущую роль, „для этого, — говорил т. Куйбышев в речи на той же конференции, — требуется внесение

в научную деятельность элементов плана. Конкуренция, параллелизм, ограничение задач, узкий кругозор — вот те черты, которые свойственны научному миру капиталистических стран. Все это должно быть заменено целеустремленностью всего коллектива научных работников и направлением всех усилий по определенному плану в соответствии с задачей, планово поставленной государством“¹

К VII Всесоюзному Съезду Советов наша наука, под руководством коммунистической партии, при непосредственном и самом близком участии в этой работе товарища Сталина, решительно и плодотворно всгала на путь, указанный Лениным, и идет в головном участке победоносного строительства социализма. Приводимые ниже выдержки из речей крупнейших представителей нашей науки на VII Съезде являются ярким подтверждением вышесказанного.

Академик В. П. Волгин, непреходящий секретарь Всесоюзной академии наук

— Революционный пролетариат кровно заинтересован в самом широком развитии всех видов наук. Его огромную работу по борьбе за бесклассовое социалистическое общество освещают труды великих революционеров, мыслителей, творцов революционной теории — Маркса, Ленина, Сталина.

В истории Советской республики были исключительно тяжелые моменты. Мы все помним то время, когда белогвардейцы подступали к Ленинграду, когда Советская республика была сжата тесным кольцом интервентов. И тем не менее, даже в то время, руководитель советского государства — В. И. Ленин находил время и средства, чтобы помочь развитию нашей науки.

Съезд Советов подводит грандиозные итоги социалистического строительства. Однако нам надо еще очень много работать, чтобы построить бесклассовое социалистическое общество. Перед советской наукой в частности стоит гигантская задача, подобная той, за которую блестяще

¹ Ленин, т. XII, стр. 434.

² В. В. Куйбышев, „Наука — социалистический план“, стр. 6

¹ В. В. Куйбышев, „Наука — социалистический план“, стр. 14.

борется наша социалистическая индустрия — догнать и перегнать передовые капиталистические страны.

Советское правительство сделало не мало, чтобы создать техническую базу для развития научно-исследовательских работ. Однако впереди еще много работы, чтобы поднять технику научной работы на ту высоту, которая может соответствовать тем грандиозным задачам, которые стоят перед наукой.

Академия наук СССР включилась в разработку ряда практических вопросов, стоящих перед Советской страной. Акад. Ферсман в частности проделал исключительно большую работу на Кольском полуострове. Акад. Курнаков работает над актуальнейшими проблемами легких сплавов. Академики ведут работу в Закавказьи, Сибири, в Казакстане и других самых отдаленных уголках советской родины.

Академия наук и в дальнейшем должна быть тем центром научной мысли Советского Союза, где советское правительство могло бы в любую минуту получить компетентную научную консультацию по всем вопросам, центром, организующим научную работу во всем СССР, направляющим ее на разрешение наиболее актуальных задач социалистического строительства.

Академия наук является старейшим научным учреждением Советского Союза. Наша задача состоит в том, чтобы, используя наследие, которое имеет Академия наук, сделать так, чтобы она была вечно юной, как юна и радостна наша страна.

Порукой тому, что мы разрешим стоящие перед нами задачи, является руководство великой ленинской партии, гениальная прозорливость нашего вождя товарища Сталина.

Академик А. А. Байков

— Товарищи! Исключительные, невиданные в мировой истории успехи, которые достигнуты во всех областях жизни нашей страны, конечно не являются случайными. Они — результат того, что нашей страной правит советское правительство, руководит коммунистическая партия

во главе с товарищем Сталиным. (Аплодисменты). Говоря об этом, я хочу подчеркнуть одну особенность деятельности нашего правительства и партии. Особенность эта заключается в том, что партия и правительство строят свою работу на базе науки, смело применяя в различных областях социалистического строительства научные достижения, которые позволяют приходить в кратчайший срок к желаемым результатам.

В нашей стране наука является таким образом могучим орудием строительства социализма. Этим объясняется тот факт, что именно после революции наука получила широчайшее развитие и сейчас пользуется исключительным вниманием, окружена постоянными заботами партии и правительства. У нас имеется сейчас огромное количество научных учреждений, работающих во всех областях науки и техники, дающих специалистов для различных отраслей народного хозяйства. Эти научные учреждения черпают кадры своих работников из высших учебных заведений.

После революции наша высшая школа неустанно искала те формы, которые помогли бы ей лучше решить стоящие перед ней задачи. Но по-настоящему больших успехов высшая школа добилась лишь в результате реализации исторического постановления ЦИК СССР о высшей школе, изданного в 1932 году. Это постановление стало поворотным пунктом в деятельности высшей школы, в результате чего увеличился выпуск специалистов, поднялась их квалификация.

Вчера в своем докладе тов. Молотов сказал: „Квалификации, т. е. качеству научно-технической подготовки, мы обязаны уделить теперь столько внимания, сколько нужно для того, чтобы на деле догнать и перегнать передовые в технико-экономическом отношении капиталистические страны, добиться этого в кратчайший срок... На это нельзя жалеть средств и сил. Теперь ничто так быстро не окупится и ничто другое не даст таких плодов, как успешное решение этой задачи“.

Я думаю, что Всесоюзный Съезд Советов полностью одобрит эти слова,

а соответствующие оперативные органы осуществляют необходимые мероприятия. Мы же, научные работники, приложим все силы и способности, чтобы в кратчайший срок реализовать поставленную тов. Молотовым задачу, имеющую огромное значение для строительства социализма. Нет никаких сомнений, что и на этом фронте мы одержим, под руководством коммунистической партии во главе с товарищем Сталиным, решительную победу в кратчайший срок. (Аплодисменты).

Академик Б. А. Келлер

— VII Съезд Советов — это событие огромного исторического значения. С трибуны Съезда, устами лучших наших представителей, говорили все мы — миллионы советских граждан, и голос наш звенел по всему миру. Просты были слова и цифры, но они радостной надеждой, призывом к борьбе доходили до сердца бедняков всей земли, обостряли чувство страха во врагах.

Перед пораженным миром разрывалась грандиозная картина того, что могут сделать свободные люди, стряхнувшие с себя в буре революции всех, кто строит свое благополучие на эксплуатации, разжигании войн, нищете и забитости масс.

Советские ученые и советская интеллигенция с горячей любовью, с огромной радостью и гордостью чувствуют себя в рядах этого великого советского „мы“.

Академик Н. И. Вавилов

— Советская наука за последние годы проделала большую работу по введению в культуру новых кормовых растений. Найден ряд замечательных растений, в том числе сладкий люпин — ценнейшее новое кормовое растение. Мы выяснили наиболее пригодные для всех районов, наиболее ценные кормовые растения. Надо твердо обязать земельные управления выделить в этом же году лучшие колхозы и совхозы специально для размножения определенных семян кормовых растений. Нужно поставить первой задачей мероприятия по быстрому обеспечению областей и краев необходимыми кормовыми се-

менами. Надо оказать всемерную хозяйственную, финансовую и семенную помощь колхозам и совхозам.

В деле поднятия животноводства, а тем самым — земледелия, все зависит прежде всего от нас самих. Есть все возможности к решению этих задач в кратчайшее время. Коллективизация и механизация сельского хозяйства создали для этого все основные предпосылки. В нашем социалистическом хозяйстве животноводство в ближайшие годы является самым ответственным, самым трудным участком. Мы держим на нем труднейший государственный социалистический экзамен, и этот экзамен, товарищи, мы должны во что бы то ни стало выдержать.

Как один из руководителей сельскохозяйственной науки, я заверяю VII Съезд Советов, что наш большой научный коллектив считает для себя долгом и честью быть активным участником в огромной работе, которую ведет наша социалистическая страна.

От имени нашей научной сельскохозяйственной армии я заявляю, что мы сделаем все для того, чтобы вместе с колхозниками и работниками совхозов способствовать разрешению труднейшей животноводческой проблемы и обеспечить здесь решительную победу. (Аплодисменты).

Тов. О. Ю. Шмидт

— Среди огромных достижений Советской страны особенно показательное место занимает работа на Крайнем Севере.

Недавняя эпопея „Челюскина“ показала всему миру силу страны Советов, силу Советского Союза, руководимого коммунистической партией во главе с товарищем Сталиным. (Аплодисменты).

Стойкость коллектива челюскинцев, изумительные подвиги героев-летчиков — все это возможно только в нашей стране. Я могу вам сказать открыто перед лицом хозяина страны, перед Всесоюзным Съездом Советов, что в тяжелых условиях лагеря мы не выдержали бы, если бы мы не знали, что наше правительство не оставит своих граждан, попавших в беду, если бы мы не знали, что

наша страна, великая, богато вооруженная техникой, имеет замечательных людей и поэтому может нас спасти и спасет. (Аплодисменты).

Мы не могли бы выдержать, если бы у нас не было крепкой коллективной спайки, если бы мы не знали, что партия и вся страна интересуются нами, если бы мы не знали, что товарищ Сталин дает лично указания о нашем спасении, и что один из лучших людей нашей страны и большой друг Арктики — Валериан Владимирович Куйбышев — непосредственно стоит у спасательной работы. (Аплодисменты).

На работе в Арктике особенно ярко видна разница между нашей страной до революции и теперь. Население далекого Севера — „инородцы“, как их называли в царские времена, — было наиболее забытым, наиболее угнетаемым соединенным гнетом царских чиновников и купцов-живодеров, сплошь неграмотным, уменьшающимся в численности. А теперь расцвели не только большие народности, как якуты, имеющие свою республику, не только народности средней величины, как эвенки, ненцы, чукчи, имеющие свои национальные округа, свою национальную культуру, но даже такая небольшая народность, как эскимосы, которых у нас насчитывается несколько тысяч, имеет сейчас школы на своем языке.

В царское время экономика Севера представляла собою не только пустое место, но даже не было надежд на ее развитие.

В царское время понятия не имели о минеральных богатствах Севера, а сейчас мы знаем, что там имеются полиметаллические руды, уголь, достаточный для развития хозяйства на Севере, и уже производится бурение на нефть.

В царское время с трудом построена одна полярная станция, и то ее собирались закрыть, не включив в смету 1917 г. А сейчас у нас 39 полярных станций на берегу и островах и более 30 в тылу, на материке.

В царское время не было авиации на Севере, а сейчас совокупными усилиями наших летчиков северное по-

бережье облетано. Сейчас уже нет ни одного места на побережье Ледовитого океана, где бы мы не летали. Изумительно высокие качества и преданность наших летчиков доказали герои, спасшие нас со льдины.

Мы готовимся в 1935 г. к тому, чтобы окончательно разведать трассы, и в 1936 г. будет проложена сквозная регулярно действующая авиолиния как по берегу Тихого океана до Берингова пролива, так и по всему побережью Ледовитого океана.

В царское время были ледоколы, но они использовались нелепо, неумело, почти только для подвоза снарядов к Архангельскому порту. А сейчас наши ледоколы совершают плавания к устьям Оби, Енисея и Лены и сквозные походы через весь Ледовитый океан без зимовки, как „Сибиряков“ и „Литке“.

В царское время научная работа была чухлой, заброшенной. А сейчас, по единодушному признанию лучших мировых авторитетов, СССР является ведущей страной во всем мире по научной работе в Арктике.

Признавая наши успехи в Арктике, иностранцы — а мне со многими приходилось говорить во время кругосветного путешествия, возвращаясь со льдины в Москву, — недоумевали: в чем причины наших успехов? Говорили: „Хорошая у вас авиация, умеете управлять ледоколами, хорошие у вас ученые“. Это все верно, но иностранцы не могли понять основной сути. Техника — в руках людей. Решает то, как люди организованы, чем вдохновлены, под чьим руководством работают. Основным условием победы, основной причиной наших успехов в Арктике было то, что эта работа с самого начала проходила под самым пристальным вниманием Центрального Комитета нашей партии и товарища Сталина в особенности. Успех нашей работы и в том, что мы организованы как один из отрядов могучей армии трудящихся страны социализма. Только при этом общем условии возможны были наши успехи.

Каковы основные методы, которые нами применялись? Методы эти возможны только в нашей стране.

Прежде всего наша работа проникнута глубокой плановостью. Были и до нас исследователи Арктики, замечательные люди — Фритиоф Нансен, Роальд Амундсен, Пирри и другие, но работа их не дала нужных результатов. Они совершали разрозненные, отдельные экспедиции на Север, не связанные между собой, лишённые преемственности. Мы же положили в основу ту плановость, которая дала нам победу первой пятилетки. В рамках плана первой пятилетки имелся и пятилетний план изучения и освоения Арктики, составленный особой правительственной комиссией под председательством С. С. Каменева.

Осуществление этого плана привело к тому, что мы отказались от отдельных экспедиций и перешли к непрерывному изучению Арктики, главным образом стационарному, т. е. наши экспедиции, дойдя до отдаленного Севера, заканчивают свою работу постройкой полярной станции, где на зиму, на полярную ночь, остаются ученые, которые непрерывно накапливают научный материал. У нас в Арктике в 1934 г. плавало за научными практическими данными 10 ледеколов.

Особенно большую роль в подходе к проблемам Арктики играет очередность в работе. Кроме того, важно нащупать решающее звено, нащупать тот ключ, который открывает проблему в целом. Наша победа в значительной степени связана с тем, что ключ был найден и выдвинут лично товарищем Сталиным в виде идеи сквозного плавания по Северному морскому пути.

Наша работа на Севере особенно душевно близка всей нашей стране — и молодым, и старым. Все мы живем интересами нашего огромного строительства, но к Северу — особенно душевное отношение. Это нас ко многому обязывает и это же дает нам огромные силы. Наша работа на Се-

вере имеет свою романтику. Я не боюсь этого слова. Мы работаем с подъемом, с большевистской бодростью, с бодростью победителей. Вся наша работа на Севере — это победная песнь в честь великой партии, это победная песнь в честь тов. Сталина. (Бурные аплодисменты).

Академик Г. С. Графтио

— И грандиозное индустриальное строительство, и не менее грандиозное строительство колхозное, и призванное к жизни товарищем Сталиным строительство грандиозных водных магистралей, соединяющих реки и моря, раскинулись на всей территории Советского Союза. Строительство ведется от солнечных стран Кавказа и Средней Азии до берегов Тихого океана и Арктики, где советские мореходы, ученые и летчики самоотверженно и бесстрашно открывают новые морские и воздушные пути, где по заполярным островам и берегам Европы и Азии — от Баренцова моря до Берингова пролива — раскинулась сеть полярных радиостанций и баз, и где советские зимовщики на широтах, под которыми до них никогда не жил и не работал человек, — ведут свою работу, не прерывая связи с большой советской землей.

Товарищи, мы живем в чудесное время! То, что мы слышали — и доклады правительства и выступления делегатов, — свидетельствует о небывалом развитии производительных сил советской земли, о великом будущем народов Советского Союза.

Да здравствует великий Советский Союз строителей мощи и счастья своих народов!

Да здравствует Красная Армия — мощный оплот мирной работы народов Союза!

Да здравствует железная коммунистическая партия — великий организатор всех наших побед!

Да здравствует любимый вождь наш товарищ Сталин! (Аплодисменты).

ГИГАНТ СОВЕТСКОЙ КАРТОГРАФИИ

(Б о л ь ш о й с о в е т с к и й а т л а с м и р а)

Н. В. НОГРАДОВ

Идея отображения в одном издании всей совокупности представлений о земном шаре появилась весьма давно. По мере развития человеческих знаний о земной поверхности, по мере успехов географической и картографической науки, по мере совершенствования печатных и других изобразительных методов полиграфии — все большее внимание стали уделять составлению и изданию „атласов“, т. е. собранию в одном большом томе целого ряда карт, изображающих поверхность как всего земного шара в целом, так и отдельных его частей — по континентам и странам.

Первый, кто назвал такое собрание карт „атласом“, был Гергард Кремер, известный в картографии под именем „Меркатора“, живший в XVI веке.

С тех пор составление и издание мировых атласов широко распространилось. Много атласов было составлено рукописно, лишь в одном экземпляре; еще больше было издано для широкого пользования.

Применение мировых атласов весьма широко. Можно смело сказать, что в настоящее время нет ни одной научной области, ни одной отрасли общественной жизни, которая бы не нуждалась в таком издании.

Более всего из современных атласов пользуются известностью немецкие атласы: Андре, Штиллера, Вагнера и Дебеса и другие, из которых атлас Штиллера недавно отмечал столетие со дня первого издания. Великолепно оборудованная полиграфическая база и высокий уровень техники составления и печатания карт выдвинул германские атласы на первое место по качеству выполнения. В Лейпциге и Готе существуют специальные картографические институты, занятые составлением и изданием атласов мира. Специально подобранные штаты сотрудников — географов, картографов, полиграфистов — непрерывно в течение десятилетий работают над собиранием материалов для новых изданий, их

обработкой, составлением и изданием карт. Работа эта весьма трудоемкая и кропотливая. Институты, издающие атласы, должны быть связаны со всеми странами земного шара, должны следить за всеми изменениями, происходящими на земной поверхности, за изменениями политической физиономии планеты — границ государственных, областных и т. д., за возникновением новых населенных мест, проведением новых дорог и т. д. — для своевременной фиксации их в новом издании атласа. Понятно, что эта работа, требующая колоссального труда и внимания, часто содержит ряд иногда существенных пропусков и упущений; поэтому даже при пользовании новейшими изданиями лучших атласов мира необходимо сравнивать их между собой в целях пополнения этих пропусков и выправления недочетов.

Кроме немецких атласов, заслуженной известностью пользуются английский атлас Таймса, издаваемый одноименной газетой под редакцией Бартоломью, атласы Филиппса (Англия), Шрадера и Сен-Мартена (Франция) и некоторые другие. О трудности составления и издания мировых атласов говорит уже то обстоятельство, что только передовые в техническом отношении страны Европы (Англия, Германия, Франция) смогли осилить это дело. Многие европейские страны (Испания, Австрия) не имеют своих атласов мира и пользуются иностранными. Даже Италия до последнего десятилетия не имела большого мирового атласа, хотя подготовка к изданию такого началась с 1917 года, велась в течение 10 с лишком лет и окончилась только в 1927 году выходом в свет одного из лучших современных атласов — атласа итальянского туристского клуба. Однако, при тщательном рассмотрении этого атласа обнаруживается, что, несмотря на исключительно итальянскую марку, в его издании ближайшее участие принимала та же немецкая фирма Вагнера и Дебеса, так что и этот

атлас является только наполовину „итальянским“. Это показывает, насколько трудно дело издания мировых атласов без специальной картографической и полиграфической базы. Даже США, при всей высоте их технической культуры, не смогли до сих пор дать мирового атласа, приближающегося к лучшим атласам Германии и Англии (Таймс, Штиллер и Андре).

Дореволюционная Россия в середине XIX века имела довольно удовлетворительно для того времени составленный и изданный мировой атлас картографического заведения Ильина в Петербурге. Вторым (и последним) русским атласом явился „Большой всемирный настольный атлас“ издания А. Ф. Маркса. Первое его издание вышло в 1905 г., второе — в 1910 г., и этим последним изданием, несмотря на полную его устарелость, до сих пор приходится руководствоваться всем лицам, имеющим необходимость в справках по мировой географии. Атлас Маркса составлялся под руководством проф. Петри, а после его смерти руководителем издания являлся заслуженный деятель науки Ю. М. Шокальский.

Необходимо отметить, что и в атласе Маркса, лучшем из русских атласов, абсолютное большинство карт является механическим заимствованием из немецкого атласа Вагнера и Дебеса с переводом названий на русский язык. Оригинальной картой явилась только сборная на 16 листах карта Европейской России в масштабе 1:2 000 000.

В СССР издан ряд специальных атласов (атлас промышленности, атлас энергоресурсов), а также атласы отдельных областей (атлас Московской области, подготовлен атлас Ленинградской области), но атласа мирового (кроме учебных) и даже подробного атласа СССР у нас не издавалось. Это и понятно, так как в период восстановления разрушенного хозяйства нельзя было уделить этому большому делу достаточно сил и средств. Но, несмотря на это, Владимир Ильич Ленин еще в 1921 г. счел нужным приступить к изданию мирового атласа, и советское пра-

вительство нашло возможным из скудного бюджета, ослабленного гражданской войной и разрухой, выделить ассигнования на это дело. И если атлас, начатый составлением в 1921 г. и оконченный печатанием в 1926 г., не увидел света, то это всецело вина его непосредственных составителей. Новых кадров географов и картографов к тому времени Советская Россия еще не создала, а старые кадры оказались неспособными выполнить поставленные перед ними задачи, и подготовленный ими атлас оказался непригодным для выпуска в свет в виду массы политических и даже чисто-географических неправомерностей и ошибок.

Атлас 1921 г. возник по почину В. И. Ленина, как это видно из его письма к Павловичу от 31/V 1921 г. и других документов. Владимир Ильич со всей четкостью поставил перед составителями советского атласа совершенно новые задачи, которые не стояли и не могли стоять перед составителями мировых атласов капиталистических стран. Эти новые задачи сформулированы Владимиром Ильичом как необходимость показа в картах Советского атласа не только географической, „природной“ среды, но и экономических формаций, социальных сдвигов. В. И. Ленин отмечает необходимость показа карты электрификации применительно к плану ГОЭЛРО, представленному на VIII съезде советов, необходимость включения в атлас карты империализма, карт колониальных владений, финансовых зависимостей государств, источников сырья, из-за которых идет борьба капиталистических монополий, и т. д. Одним словом, В. И. Ленин выдвинул совершенно новую, оригинальную идею — идею создания единого комплексного географо-экономического атласа мира, дающего связное и наглядное представление о всей природе и жизни земного шара и всего человеческого общества в данный период.

Подобной идеи не имелось, да и не могло иметься, ни в одном из мировых атласов, изданных до сего времени. Все мировые атласы капиталистических государств как правило ограничиваются показом „лица Земли“

лишь топографически. На картах мировых атласов, обзорных и—иногда—физических, отражаются лишь контуры берегов, гидрографическая сеть (реки), населенные пункты и (и то не во всех атласах) рельеф местности; кроме того, указываются главнейшие пути сообщения и границы государств. Показ же явлений экономического порядка на этих картах почти не встречаем. Да и физико-географическое представление о нашей планете дается далеко не исчерпывающе: в абсолютном большинстве атласов отсутствуют специальные карты по геологии, почвенному и растительному покрову, климатические и т. д., без которых, разумеется, нельзя получить ясного представления о географии данной страны. Правда, в некоторых странах (напр., в Англии) имеются специальные экономические атласы, но они ограничиваются исключительно экономическими картограммами, не давая в том же издании обзорных карт стран, а кроме того, изображение экономической жизни земного шара этими атласами, разумеется, не может явиться полным и соответствующим действительности. Да это и не выгодно составителям атласов, выполняющим социальный заказ капиталистических кругов: действительный критический анализ и показ в ряде картограмм настоящего положения промышленности, мирового транспорта и т. д. с неизбежностью будет вскрывать анархию производства, господствующую в капиталистическом мире, будет говорить о неизбежном крахе его, о неизбежной победе мировой пролетарской революции, создающей на всем земном шаре правильное плано-организованное единое социалистическое хозяйство. Такое комплексное изображение экономической жизни земного шара, вместе с рядом карт физико-географических, при сопоставлении необходимо навело бы на мысль о нерациональном использовании природных богатств Земли при капиталистической системе хозяйства, при постоянной борьбе отдельных групп капиталистов и капиталистических монополий за мировые рынки, за источники сырья и т. д. Разумеется, такой показ земного шара вовсе не на руку капиталистам, и если бы даже и нашелся такой

научный институт или группа специалистов, которые пожелали бы издать подобный атлас, то можно уверенно сказать, что это предприятие не только не получило бы материальной поддержки, но и было бы встречено в штыки правящими кругами.

Таким образом, главным, с нашей точки зрения, недостатком всех имеющихся капиталистических атласов является выхолащивание экономики, классовой борьбы, недостаточное количество специальных физико-географических карт и отсутствие в идее атласов и их построении научной методологии. Но, кроме этого, имеющиеся мировые атласы страдают еще рядом недостатков. К числу их принадлежит, например, определенное „выпячивание“ карт территорий, в которых заинтересована данная страна. Обычно максимальное количество карт уделяется показу своего „отечества“ и территорий, находящихся в колониальной зависимости или в „сфере влияния“ данной капиталистической метрополии. Так, например, в итальянском атласе Туринг-Клуба усиленное внимание уделено, кроме Италии, также и итальянским колониям в Африке и тем странам, на которые простираются „аппетиты“ итальянской буржуазии (напр., Абиссинии). Эти страны показаны в максимально-крупных масштабах, разумеется, в ущерб другим странам, в частности—СССР, которому во всех мировых атласах из 100—200 карт отводится всего 2—3, и таким образом территория СССР (1/6 часть суши) оказывается освещенной значительно хуже территорий экваториальной Африки.

Наконец, во всех мировых атласах, возникших в странах Европы, континенту Европы уделяется максимальное внимание. Страны Европы как правило (в атласах Туринг-Клуба, Андре, Штиллера) даются и в целом и по частям в крупных масштабах; страны же других континентов представлены значительно слабее, в частности обычно слабо представлены Китай, Индия (за исключением английских атласов, что и понятно), Монголия и т. д. Это объясняется и тем, что атласы рассчитаны не только на

научных работников, но и на богатых буржуа, проводящих свое свободное время в комфортабельных турне по ближайшим странам Европы. Советскому читателю разумеется важно иметь в атласе подробное отображение и других стран, а также конечно и более подробное отображение Советского Союза. Такое положение, когда Европе, занимающей всего 7% суши, отведено до 50% карт атласа, для нас совершенно нетерпимо.

Однако, несмотря на все перечисленные недостатки мировых атласов капиталистических стран, у них есть чему поучиться для того, чтобы „догнать и перегнать“ капиталистическую технику и на данном фронте — качестве издания. Как правило, мировые атласы изданы в виде массивных фолиантов (томов в $\frac{1}{4}$ листа) на прекрасной бумаге, отпечатаны лучшими красками, художественно-награвированы, заключены в прочные переплеты с тиснением и рассчитаны на хранение в течение десятилетий. При их издании применяются самые совершенные приемы репродукционной полиграфической техники: гравюра на меди, на камне, хромолитография, офсет, меццо-тинто и ряд сочетаний этих способов. Кроме того, в мировых атласах имеется громадный фактический материал по изображению „лица земли“, который при надлежащей переработке может дать весьма многое для построения первого советского мирового атласа.

Что же будет представлять собой наш атлас? Мы уже упомянули о том, что первая попытка его создания была произведена по указаниям и в начале работы приличном содействии В. И. Ленина, указали мы и на причины, по которым эта попытка не привела к ожидаемым результатам. В настоящее время положение значительно изменилось: мы имеем уже известные (правда, далеко не достаточные) кадры молодых специалистов — картографов, географов и полиграфистов; старые специалисты также активно включились в это дело. Наконец, сейчас у нас, благодаря колоссальным успехам социалистического строительства и завершению ряда грандиозных специаль-

ных строителей, имеется реальная возможность приступить к грандиозному же картографическому сооружению первого Большого советского мирового атласа.

В полном согласии с указаниями, данными В. И. Лениным в его письмах, постановление ЦИК и СНК СССР от 17 декабря 1933 года предусматривает издание Большого советского атласа мира, как единого атласа, включающего в себя элементы физической, политической и экономической географии. Особо отмечается, что все карты атласа должны быть пронизаны историзмом, показывать явления не только статически, но и в их диалектическом развитии; при этом быстроизменяющиеся конъюнктурные показатели должны быть вынесены в особое приложение к атласу.

Для создания атласа организован специальный Научно-издательский институт при ЦИК СССР со всеми правами научно-исследовательских учреждений; техническое же выполнение (составление обзорных карт и печать их) возложено на Всесоюзный картографический трест, который будет работать по заданиям и под руководством НИИ атласа мира.

Первой работой Института явилось составление программы атласа, которая разрабатывалась с января по март 1934 г. и проект которой был подвергнут обсуждению широкой научной общественности СССР на специальной конференции, которая состоялась в Москве 20—22 марта 1934 г. при участии виднейших советских ученых (заслуженного деятеля науки Ю. М. Шокальского, академика Вавилова, профессоров Самойловича, Семенова-Тянь-Шаньского, Баранского, Вольфа, Эдельштейна и других) с представительством от Академий наук СССР, Украинской и Белорусской, от ряда научных институтов, Госплана СССР и т. д. Конференция признала, что программа атласа, составленная Институтом, в основном отразила установки, данные в свое время В. И. Лениным и развитые в постановлении правительства. В деловой критике как на пленуме конференции, так и в отдельных ее секциях, было

внесено очень много крайне интересных и ценных пожеланий, которые при выработке окончательной программы учтены Институтом.

В настоящее время структура Большого советского атласа мира вырисовывается в следующих чертах. По объему он будет занимать свыше 150 двухстраничных карт формата 43×53 см, являясь таким образом самым большим из всех современных мировых атласов. Кроме того, будет использовано до 150 оборотов для печати также многокрасочных, преимущественно экономических карт. Отдельным приложением, по объему возможно не меньшим, чем сам атлас, выйдет особое издание, в которое будет включен ряд картограмм, диаграмм, других графических изображений и текстового материала, отражающих быстро изменяющиеся конъюнктурные показатели экономической жизни отдельных стран. Это приложение является необходимым потому, что географическая карта по своему своему существу до известной степени статична; на ней весьма трудно отразить во всем многообразии изменения, происходящие во времени. Кроме того, атлас должен явиться капитальным научным трудом, весьма дорогим и рассчитанным на многолетнее пользование; поэтому в картах его должны быть отражены только такие динамические показатели, которые характерны для всей эпохи в целом и смогут представлять значительный исторический интерес и через 10—20 лет после его выхода. Приложение же, рассчитанное на периодические, частые (возможно ежегодные) переиздания, будет значительно более дешевым, будет служить как бы дополнением к основному изданию атласа и отражать текущие изменения, происходящие во всех странах земного шара.

Мы, разумеется, не можем ограничиться таким количеством карт СССР, которое обычно уделяется ему в атласах капиталистических государств; мы отводим для него около 60—70 двухстраничных карт, т. е. не менее 40% объема атласа; кроме того, мы даем значительное количество (до 50%) специальных физико-географи-

ческих и экономических карт, которые в абсолютном большинстве мировых атласов отсутствуют. 40% общего объема атласа мы отводим на долю СССР.

Со значительно большей полнотой, чем во всех существующих атласах, будет дан раздел мировых карт. На 26 двухстраничных картах мира в масштабах от 1:60 000 000 до 1:100 000 000 будут представлены все главнейшие явления, происходящие на земном шаре. Как физико-географическое целое наша планета будет отражена в картах—геологической, геотектонической, гравиметрической, почвенной, растительности, зоогеографической и ряде климатических и других карт. Мировая экономика и политические проблемы будут представлены картами этнографической, плотности и миграций населения, аграрных отношений, отдельных отраслей промышленности, электрификации, путей сообщения, торговли, грузопотоков, финансовой зависимости и др. Особый интерес представляют карты, характеризующие существующие мировые противоречия капиталистических держав: карты колониальной политики и захватов с 1800 по 1934 гг., военных задолженностей, мировой войны и Версальского мира и картограммы и диаграммы, характеризующие кризис капитализма и борьбу капиталистических монополий в различных отраслях хозяйства. Кроме того, дается специальная мировая синтетическая экономическая карта и карта типов стран в согласии с программой Коминтерна.

Уже из этого краткого перечня мировых карт атласа видно, какое громадное политическое значение будет иметь комплексный показ земного шара в целом, со всех точек зрения. Атлас будет иметь значение и для дальнейшей углубленной научной проработки отдельных тем, и в качестве пособия для научных работников и студентов вузов.

Ряд перечисленных выше карт по своей тематике являются совершенно оригинальными и новыми не только для советской, но и для мировой специальной картографии.

Как уже было указано выше, с особой полнотой Большой советский

атлас мира представляет раздел карт Советского Союза. Кроме ряда специальных карт Союза в целом (климатических, геологических, четвертичных отложений, тектоники, геоморфологии, магнитных склонений и аномалий, гидрогеологии и водного хозяйства, карты почв, зоогеографической, геоботанической, целого ряда карт по отдельным отраслям промышленности и сельского хозяйства, карт культуры, путей сообщения, связи, внешней торговли, грузопотоков, этнографии, плотности населения и специальной карты гражданской войны, партизанского движения и интервенции в СССР) в масштабах от 1:7 500 000 до 1:25 000 000, будут даны для каждой Союзной республики и области отдельные карты в крупных масштабах — от 1:1 000 000 до 1:5 000 000, причем каждая область как минимум будет представлена двумя картами: обзорно-географической и экономической. Вся европейская часть СССР дается в основном в масштабе 1:1 500 000 с отклонением до 1:3 000 000 лишь для Северного края в виду его малой картографической нагруженности. Кроме того, на всех картах отдельных областей и республик СССР в целом ряде специальных врезок (маленьких крупномасштабных карт) будут особо представлены все главнейшие крупные народнохозяйственные проблемы, разрешаемые советским строительством: Беломорско-Балтийский канал им. Сталина, проблема Большой Волги, канал Волга — Москва, Орско-Халиловская проблема, ирригация Заволжья, Волго-Донской канал, проблема Маньчестры (соединения Каспийского моря с Черным), Курской магнитной аномалии, район влажных субтропиков, Эмбинский нефтеносный район, Балхашстрой, Урало-Кузбасский комбинат, Караганда, Магнитогорск, Карабугаз, Чирчикстрой, Вахшское строительство, Черембасс, Химгано-Бурейский район, Биро-Биджан и др.

Составление карт областей Советского Союза сопряжено с необходимостью подведения итогов всем исследовательским и изыскательским работам, проводимым различными

экспедициями во всех уголках нашего Союза. Материалы этих экспедиций зачастую бывают составлены лишь в одном экземпляре в виде уникальной рукописной карты, хранящейся в том научном институте или тресте, который снаряжал данную экспедицию; поэтому разысканию этих материалов и их сбору уделяется особое внимание. Необходимо, чтобы все учреждения и отдельные лица, имеющие сведения о новых материалах, вносящих изменения в опубликованные и изданные карты отдельных областей и районов Союза, пришли на помощь Институту Большого советского атласа сообщением о таковых материалах. В частности большую пользу смогут оказать комсомольские организации соответствующих учреждений, ведущих изыскательские, съемочные и картографические работы. Большую работу в этом отношении уже проводит ЦБ Краеведения и отдельные туристские группы.

Раздел карт капиталистического мира включает в себя как карты континентов в целом (физические, климатические, геологические, почвенные, этнографические и растительности), так и карты отдельных государств — в масштабах от 1:2 000 000 до 1:10 000 000. Так же, как в отношении отдельных областей Советского Союза, для каждой страны дается обзорная карта и карта экономическая. Кроме того, особое внимание уделено специальным картам общественно-экономических укладов в отдельных капиталистических странах, картам революционного движения главнейших промышленных районов, картам аграрных отношений, особенно в странах, находящихся в стадии перехода от феодального к капиталистическому укладу (Индия, Япония, Китай). Районы происходящих или намечающихся мировых политических конфликтов и революционного движения (Манджурия, Советский Китай) отражены наиболее крупными масштабами.

Большой советский атлас мира должен явиться не только пособием для различных научных работ, но и солидным памятником эпохи построения социализма. Поэтому вопрос об его

оформлении, о достаточной его прочности и красоте является далеко не последним в работах Института.

Атлас должен быть окончен составлением и изданием в течение трех лет. Уже в 1935 году будет произведен выпуск первого, пробного тиража отдельных карт, которые поступят на обсуждение широких кругов советской научной общественности. В 1936 г. должен быть выпущен раздел атласа, включающий мировые карты и карты СССР, а к 1937 г. атлас должен быть выпущен в полном объеме. При максимальном напряжении всех научных сил по составлению и изданию атласа, при мобилизации на это дело всех наличных картографических кадров, при энергичной помощи со стороны самых широких кругов научной общественности — этот срок может быть выдержан.

Все пожелания и предложения по поводу содержания отдельных карт атласа желательно адресовать Научно-издательскому институту Большого

советского атласа мира (Москва, ул. Разина, д. № 20).

При широкой помощи советской общественности атлас должен быть выпущен в намеченный срок и явиться действительно ценным вкладом в советскую и мировую картографию, совершенно оригинальным и полным, с всесторонним отображением современных знаний о нашей планете как о физико-географическом единстве и арене борьбы двух социально-экономических систем.

Создание атласа, показывающего со всей четкостью неизбежность победы социалистической системы хозяйства, отображающего все трудности и все достижения Советского Союза, является поворотным пунктом во всей истории советской картографии, которая этим изданием наконец выходит на широкую дорогу, становясь на ряду с другими отраслями знания ценным помощником в деле укрепления завоеваний социалистической революции в СССР и подготовки мировой революции.

МЕТЕОРЫ И СТРАТОСФЕРА

С. НАТАНСОН, проф.

Иллюстр. худ. М. Пашкевич

Едва ли какая-либо другая область геофизики привлекала больший интерес самых широких кругов, чем изучение высоких слоев нашей атмосферы. С тех пор, как легкие метеорологические самопишущие приборы, поднятые на шарах-зондах (резиновых шарах, наполненных несколькими кубическими метрами водорода), спустившись с высоты десятков километров, принесли нам данные о влажности, давлении и температуре этих высоких слоев, — с тех пор вопросы исследования верхних слоев атмосферы не сходят со страниц научных журналов. Самым замечательным результатом, прочитанным в записях этих приборов, было заключение, что наши первоначальные представления об изменении температуры воздуха с высотой оказались неверными и требовали исправления.

Наблюдения, производимые на небольших высотах, показывают, что температура воздуха с высотой правильно убывает примерно на 4—8 градусов на каждый километр. Об этом понижении температуры с высотой говорит всем известный факт существования вечных снегов на больших горных вершинах, даже в самых жарких странах. Шары-зонды показали нам,



Стратостат перед полетом.

однако, что такой закон изменения температуры имеет место лишь до определенных высот; за этими высотами, на протяжении определенного слоя, температура держится постоянной, а потом начинает повышаться.

Над экватором явление это наступает на высоте около 16 км, над средней Европой — 10¹/₂ км и над полюсами — еще ниже. На этих высотах и проходит раздел атмосферы на две части: нижнюю — тропосферу и верхнюю — стратосферу.

Изучение стратосферы является одной из актуальнейших, одной из самых насущных задач последнего времени.

Подвергаясь непосредственному влиянию солнечных лучей, стратосфера поглощает некоторую часть солнечного излучения и тем самым влияет и количественно и качественно на получаемую Землей солнечную энергию. Несомненно, что первопричину больших возмущений нашей атмосферы можно искать в состоянии стратосферы. Устанавливается связь между электрическим состоянием стратосферы и грозвыми явлениями на Земле, силой и чистотой радиоприема и т. п.

Велико оборонное значение исследования стратосферы. Плотность воз-

духа тропосферы препятствует развитию значительной скорости самолетов; вот почему ворошиловский приказ „летать быстрее и выше“ найдет свое решение в стратосфере, где на высоте 21 км давление воздуха в двадцать раз меньше, чем у поверхности Земли. Постоянно чистое небо над головой с блестящими звездами ночью и ослепительным солнцем днем, помогающее штурманам безошибочно вести свои воздушные корабли, большая видимость в безоблачную погоду, трудная различимость самолета с земли, почти полная неуязвимость его для зенитной артиллерии и значительная быстрота полета — вот преимущества стратосферной авиации, для овладения которой необходимо тщательно изучать температуру, давление, влажность, ветры и химический состав стратосферы.

Уже во время империалистической войны немцы обстреливали Париж с расстояния в сотни километров, посылая снаряды, поднимающиеся на три с половиной десятка километров и совершавшие полет в стратосфере. В литературе имеются указания на наличие в американской артиллерии пушек с высотой обстрела в 75 км и дальностью боя свыше 120 км.

Супер-артиллерия для расчета полета снарядов и управления огнем требует точных данных о плотности и ветрах в стратосфере.

Как же ведется исследование стратосферы, какие методы привлечены к разрешению поставленных выше задач?

Работа Всесоюзной конференции по изучению стратосферы, созванной 31 марта—6 апреля 1934 года Академией наук СССР, дает на это исчерпывающий ответ.

Аэрология — наука о воздухе — изучает стратосферу методом непосредственного зондирования, проникновения в нее. Мы говорили уже выше о шарах-зондах, поднимавшихся в 1933 г. на высоту до 37,5 км, где давление составляет всего лишь 2 мм ртутного столба, т. е. $\frac{1}{380}$ нормального давления на уровне моря. Нельзя умолчать и об остроумном приспособлении, предложенном ленинградским профессором

П. А. Молчановым и получившим с 1930 г. широкое распространение как у нас, так и за границей. Речь идет о так называемых радиозондах, т. е. шарах-зондах, снабженных легкими радиопередатчиками, автоматически посылающими сведения о температуре, давлении и влажности. Преимущества этого метода, позволяющего нам иметь все интересующее нас данные немедленно же, во время полета шара, не дожидаясь того времени, когда метеорологические приборы упадут на землю, будут найдены и доставлены в Главную геофизическую обсерваторию, — совершенно очевидны. Даже полная гибель прибора в море или его потеря не смогут отнять у нас радиограмм, принятых нами еще во время полета шара.

Совершенно исключительное значение имеет, конечно, метод непосредственных полетов наблюдателей на стратостатах, метод, в котором советской науке и технике принадлежит первое в мире место.

30 сентября 1933 г. советский стратостат „СССР“ под управлением Г. А. Прокофьева достиг высоты 19000 м, а 30 января 1934 г. стратостат „ОАХИ“ под управлением П. Ф. Федосеенко поднялся до высоты 22000 м.

Но земная атмосфера, как показывают наблюдения полярных сияний, простирается на высоту, гораздо большую, чем доступная аэрологическим методам исследования; следы атмосферы имеются на высоте 500 км, куда ни один шар-зонд проникнуть, конечно, не может. Для изучения больших высот нам приходится прибегать к помощи целого ряда вспомогательных методов.

Акустика — учение о звуке — позволяет нам по картине распространения звука какого-либо взрыва делать заключение о ходе звуковой волны в атмосфере, а отсюда — и о плотности и температуре различных ее слоев. Живой рассказ о подобных работах, проведенных Всесоюзным арктическим институтом на Новой Земле, читатели найдут в № 4 „Вестника знания“ за 1934 г. (статья М. Ермолаева).

Атмосферная оптика, изучая различные световые явления: сумерки,



Проф. Молчанов принимает сигналы радиозондов.

степень поглощения различных лучей и т. п., позволяет делать весьма ценные заключения о составе и физическом состоянии атмосферы; так, например, „изменение напряжения солнечной радиации в инфракрасной части спектра, где находятся полосы поглощения водяными парами, является, по видимому, единственным методом, который позволит определить содержание водяных паров в стратосфере“.¹

Изучение электрических и магнитных явлений на земной поверхности, теснейшим образом связанных с электромагнитными явлениями в стратосфере, так же служит ключом к разгадке процессов, происходящих в стратосфере. Особый интерес представляет изучение распространения радиоволн и метод получения радиозонда, т. е. отражения радиоволн от определенных слоев атмосферы, находящихся в особом электрическом состоянии. Таким путем были обнаружены два замечательных слоя стратосферы (на высоте около 100 и 220 км),

электрическое состояние которых (особенно нижнего слоя—слоя Хевисайда) является решающим в деле радиосвязи. Главная геофизическая обсерватория и Наркомат Связи ведут систематические работы в этой области.

Не останавливаясь на целом ряде других, косвенных путей исследования стратосферы, перейдем к изучению необходимых нам для понимания дальнейшего сведений по метеорной астрономии, так как согласно резолюции ВКИС „астрономические методы, особенно методы метеорной астрономии, являются весьма действенными в деле изучения стратосферы“.

Кто из вас в ясные безлунные ночи не был свидетелем полета метеора? Яркая звездочка вспыхнет и пролетит, словно прокатится, по небесному своду, иногда оставляя за собой светящийся след. Мгновение — и все погасло; лишь в исключительно редких случаях „устойчивый“ след особенно яркого метеора, так называемого болида, тает медленно, постепенно расплываясь и изгибаясь. Почти всегда метеоры летят в одиночку, но

¹ Из резолюций Всесоюзной конференции по изучению стратосферы.

иногда пролетают и целыми пачками. Иногда количество падающих метеоров очень велико; так, 9 октября 1933 г. в минуту пролетало несколько сотен метеоров. Это уже богатый метеорный поток, целый „звездный ливень“, каких не много на памяти человечества.

В конце XVIII столетия некоторые астрономы уже приписывали метеорам космическое происхождение. Земля, совершая свой годичный путь вокруг Солнца со скоростью 30 км в секунду, встречается с мелкими движущимися с большими скоростями частицами вещества, влетающими в нашу атмосферу и наблюдаемыми нами в виде метеоров различной яркости. Подсчет числа метеоров, летящих навстречу Земле, с одной стороны, и догоняющих Землю — с другой, показал, что в межпланетном пространстве метеоры движутся со скоростью порядка 42 км в секунду. Это дает для скорости полета метеора в атмосфере Земли громадные числа: от 12 до 72 км в секунду. Мы знаем теперь, что размеры частичек, влетающих в нашу атмосферу и наблюдаемых нами в виде метеора, весьма невелики: масса большинства из них измеряется миллиграммами, а поперечник — миллиметрами. Яркие болиды достигают нескольких сантиметров в поперечнике. Проникающие до поверхности Земли метеориты, как каменные, так и особенно железные, обладают большими размерами и массой, измеряемой килограммами. Гигантский Тунгусский метеорит, упавший 30 июня 1908 г. в Сибири и вызвавший своим падением воздушные волны и землетрясение, отмеченное европейскими обсерваториями, является чрезвычайно редким исключением.

Еще во время большого потока 12 ноября 1833 г. Ольмстедж обнаружил явление „радиации“. Казалось, что все метеоры вылетают как бы из одной точки небесного свода в созвездии Льва, причем эта точка (так называемый радиант) сохраняет свое положение между звездами, участвуя в суточном движении небесного свода. Когда мы стоим на железнодорожном полотне, параллельные рель-

сы кажутся нам выходящими из одной лежащей на горизонте точки. Радиант является подобной перспективной точкой для параллельных действительных путей метеоров и указывает нам направление движения метеоров данного потока. По правилам теоретической астрономии, по положению радианта можно вычислить путь, или, как говорят, орбиту, метеорного потока. Вычисления показывают, что многие метеорные потоки движутся по орбитам комет и, по видимому, представляют собою продукты распада этих комет. Так, поток 9 октября 1933 г. двигался по орбите кометы Джакобини и наблюдался в то время, когда Земля пересекала путь кометы.

Для изучения пути метеора в атмосфере Земли большой интерес представляют одновременные наблюдения его в двух или нескольких местах земной поверхности — так называемые корреспондирующие наблюдения. Для двух наблюдателей, находящихся друг от друга на расстоянии 20—30 км, путь метеора будет проектироваться на разные участки звездного неба. По величине этого смещения и расположению наблюдателей можно определить высоты „загорания“ и „погасания“ метеора, а также и расстояние его от наблюдателей. Делается это по тому же методу засечек, каким определяется расстояние до летящего самолета и его высота над землей.

В настоящее время мы располагаем несколькими каталогами, содержащими около двух тысяч высот метеоров; при этом во многих случаях указывается видимая яркость или блеск метеора, что дает возможность, зная расстояние, вычислить действительную яркость его. Все эти данные для исследования стратосферы представляют исключительный интерес.

Линдемман и Добсон в 1923 г. опубликовали первую современную физическую теорию метеорных явлений. Согласно их схеме, метеор, влетая в атмосферу Земли, испытывает столкновения с отдельными молекулами воздуха. Самые верхние слои атмосферы настолько разрежены, что испытывавшие столкновение молекулы успевают покинуть пространство вперед

метеора до нового столкновения, но в более низких слоях. Обычно на высоте порядка 130 км столкновения становятся столь частыми, что перед метеором образуется шапка, состоящая из молекул воздуха, частично раздробленных, и продуктов испарения метеорного вещества. С момента образования шапки свечение метеора усиливается настолько, что он становится видимым: метеор „загорается“. Когда все вещество метеора испарится, он „погасает“.

Формулы Линдемана и Добсона дают возможность вычислять плотности воздуха на высотах загорания и погасания метеоров. Сопоставление плотностей, полученных на материале каталога метеорных высот, опубликованных Данингом, с теоретическими плотностями привело этих авторов к заключению, что на высоте 100 км температура стратосферы достигает $+30^{\circ}$. Таким образом, вычисления Линдемана и Добсона блестяще подтвердили казавшееся в то время невероятным повышение температуры по мере поднятия во все более и более высокие слои стратосферы (на высоте 21 км, т. е. в нижних частях стратосферы, температура воздуха в средних широтах -55° и над экватором -80°).

В настоящее время этот замечательный ход температуры подтвержден и другими методами (фотометрией сумерек, распространением звука), хотя наши представления о физической природе метеорного свечения претерпели с тех пор, благодаря работам Марриса и Чапмана, некоторые изменения.

Метеорная астрономия с несомненностью указывает на слоистое строение стратосферы. Так, образование метеорных следов происходит на высоте 82—96 км, на что обратил внимание еще в 1907 г. Тробрюбридж. У нижней границы этого слоя наблюдаются светящиеся серебристые облака, состоящие из мельчайших частиц, выброшенных вверх крупными вулканическими извержениями (например, Кракатау в 1883 г.) или распыленных падением крупных метеоритов (Тунгусский метеорит 30 июня 1908 г.). Интересно, что на этой же высоте

лежит граница сумерек, нижняя граница северных сияний и нижняя граница слоя Хевисайда. На слоистость строения атмосферы указывает еще и то обстоятельство, что большинство метеоров погасает в этом же слое; пролетевшие же эту высоту метеоры и болиды гаснут обычно на высоте между 47—35 км, где находится стратосферный слой, вызывающий также отклонения звуковых волн. Более детальные исследования заставляют предполагать, что состав воздуха на больших высотах мало отличается от нормального.

Совершенно исключительное значение для определения скорости и направления ветра в стратосфере имеет наблюдение метеорных следов. Некоторые яркие метеоры и болиды оставляют следы, светящиеся довольно продолжительное время, иногда до часа. За это время под влиянием ветра они успевают переместиться в стороны, причем нередко верхние и нижние части их движутся в разные стороны, что и вызывает искривление следа. Эти перемещения дают возможность определять скорость и направление ветра в стратосфере, подобно тому, как облачко шрапнельного дыма или маленький шар-пилот служат средством изучения ветра на небольших высотах.

Директор Таджикской обсерватории В. П. Цесевич разработал недавно специальный метод наблюдений метеорных следов в телескоп и собрал очень интересный материал. Оказалось, что след, уже „растаявший“ для невооруженного глаза, остается еще долго заметным в астрономическую трубу.

Нельзя не отметить, что наблюдение метеорных следов и серебристых облаков остается пока единственным методом изучения ветра на столь больших высотах.

Так как свечение метеорных следов, по видимому, электрической природы, то изучение их может пролить свет и на электрическое состояние высоких слоев атмосферы. Во всяком случае зависимость между метеорными явлениями и чистотой радиоприема уже сейчас установлена. Не подлежит никакому сомнению, что уси-

ленная бомбардировка стратосферы быстро мчащимися частицами метеоров должна оказывать на нее заметное влияние, расщепляя молекулы и атомы и усиливая электропроводимость воздуха. (Не следует упускать из виду, что даже небольшой метеор, массой в 1 мг, благодаря чрезвычайно большой скорости развивает мощность порядка десятка лошадиных сил.)

Большой интерес представляет также изучение поверхности и формы падающих метеоров и их путей в атмосфере, так как этими данными можно пользоваться при выяснении условий движения в стратосфере ракетных кораблей, снарядов с большими скоростями и т. п.

Размер журнальной статьи не позволяет нам касаться других, более сложных зависимостей между метеорной астрономией и изучением стратосферы. Нам остается только осветить, какую роль в метеорной астрономии должны сыграть новые методы наблюдений.

Особенно замечательных успехов добились мы в этой области благодаря применению фотографии. Каждая фотография метеора представляет собой документ, с большой точностью дающий нам положение видимого пути метеора, яркость его и ее изменения во время полета, положение и характер отдельных вспышек. Фотографии нескольких метеоров одного и того же потока дают возможность найти его радиант. Две фотографии одного и того же метеора, полученные в разных местах, дают с большой точностью высоту метеоров. Если перед объективом фотокамеры поставить вращающийся сектор, то на фотографии получается прерывистый след метеора, по ко-



Опыты с радиозондами в Павловске.

торому могут быть определены скорость его полета в стратосфере и величина торможения. Удалось уже получить два десятка метеорных спектров, давших пока еще впрочем очень мало для наших познаний состава стратосферы. Автор настоящей статьи предлагает применить к изучению метеоров кино съемку.

С конца прошлого столетия русские „метеорщики“ заняли одно из ведущих мест в метеорной астрономии. В отношении наблюдений метеоров невооруженным глазом СССР занимает одно из первых мест в мире, но нам необходимо к нашей настойчивости присоединить завоевания современной техники. Вот почему „конференция считает необходимым организацию на ряде астрономических обсерваторий СССР, а также в отделениях Всесоюзного астрономо-геодезического общества фотографической службы метеоров и серебристых облаков, обеспечив эту службу соответствующей аппаратурой и фотоматериалами“.¹ (Наши юные активисты Осавиахима, располагающие обыкновенным „фотокором № 1“ или хотя бы одним объективом от него, смогут принести советской науке большую пользу, если включатся в общую плановую работу, сообщив редакции о своем желании работать.)

Метеоры помогают нам изучать стратосферу, и теперь нам становятся понятными слова резолюции ВКИС: „Метеорная астрономия дает ответ на вопрос о физическом состоянии стратосферы в пределах 30—150 км, позволяя определять а) высоты характерных слоев ее, б) плотность, в) температуру, г) молекулярный вес“. Изучить эти элементы — это значит изучать стратосферу.

Каждый успех метеорной астрономии приближает нас к эпохе сверхскоростного транспорта, делая доступнее и ближе отдаленнейшие части нашего Союза. Каждое новое исследование крепит оборону нашего социалистического отечества. Это сознание служит лучшим стимулом и лучшей наградой в нашей упорной работе.

¹ Из резолюции ВКИС.

НАУЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ В ОБЛАСТИ ВИТАМИНОВ

К. ПОВОЛОЦКАЯ

Ни в одной области физиологии кризис старых взглядов не обнаружился с такой силой, как в области питания. Еще в конце прошлого столетия считалось твердо установленным, что для обеспечения полноценного питания человека и животных требуется лишь определенное количество белков и солей; в остальном же потребность организма может быть покрыта любыми пищевыми продуктами, имеющими лишь необходимую калорийность.

На основании исследований Фойта и других считалось установленным, что добытые к этому времени данные о химическом составе пищевых веществ должны служить основой для оценки тех или иных пищевых рационов и правильной постановки всего дела питания. Однако, дальнейшие исследования показали, что вопрос питания не разрешается одними количественными соотношениями основных питательных веществ, но что примесь других веществ, хотя бы в минимальных количествах, имеет решающее значение. Так, русским ученым Луниным в 1881 г. был произведен опыт выращивания двух партий мышей — одной на естественном молоке, другой — на молоке искусственном, составленном из известных в то время химических веществ, входящих в состав молока. При этом оказалось, что все мыши, получающие искусственное молоко, погибли, тогда как получавшие естественное молоко развивались и росли вполне нормально.

Целый ряд других исследований, проведенных на диетах, составленных из чистых химических веществ, приводил к таким же результатам. Животные на этих диетах умирали от истощения; у них обнаружен был целый ряд специфических заболеваний, напоминающих болезни человека, напр., рахит, цынгу, бери-бери и другие, известные еще в глубокой древности. Наблюдения, производившиеся врачами и путешественниками

над возникновением этих заболеваний у человека, говорили о том, что причиной их является неполноценное питание. Это привело к выводу о существовании неизвестных еще в то время дополнительных факторов питания, которые в 1912 г. были объединены Казимиром Функом, суммировавшим данные как своих исследований, так и исследований предшествующих лет, в одну группу под общим названием „витамины“. Этим термином он хотел подчеркнуть их жизненную необходимость („вита“ — по-латински „жизнь“).

В настоящее время с несомненностью установлено существование шести витаминов, обозначаемых буквами латинского алфавита: А, В₁, В₂, С, D и Е. Для большинства из них определена химическая природа и установлено, что они являются веществами, резко отличающимися друг от друга и принадлежащими к различным группам органических соединений. Несмотря, однако, на это, учение о витаминах объединяет эти вещества в одну группу в виду, с одной стороны, той исключительно важной физиологической роли, которую все они выполняют в организме животного, и, с другой — по причине специфичности их действия.

Витамины не могут иметь энергетического значения в общем питании организма, так как они требуются в минимальных количествах, порядка сотых и тысячных долей грамма. Физиологическая роль их еще не разгадана, но по характеру своего действия они приближаются к ферментам и гормонам.

Несмотря на успехи химии витаминов, оценка пищевых веществ в отношении их богатства витаминами до сих пор ведется опытами над животными в виду трудности определения количеств, в которых витамины встречаются в продуктах. Данные этих опытов дают относительную оценку витаминности продуктов, которая выражается в условных единицах.

Одна такая единица выражает в граммах количество продукта, которое необходимо потреблять ежедневно данному животному (свинке, крысе), чтобы оно не страдало от отсутствия данного витамина. Обычно вычисляют, сколько таких единиц заключается в 1 кг продукта.

К настоящему времени выработаны приблизительные коэффициенты перевода результатов этих опытов над животными на человека. Так, напр., установлено, что по витамину С потребность человека в 20—25 раз больше, чем у морской свинки; потребность в витамине А выражается в 1000 крысиных единиц и т. д.

Характеристика отдельных витаминов

Витамин Е. Этот витамин называется также витамином воспроизводства или антистерильным витамином, так как он предохраняет мужские и женские особи от бесплодия и нарушения функций деторождения. При его отсутствии у самки развитие оплодотворенного яйца приостанавливается на определенной стадии, и при этом происходит рассасывание плода, что несколько не влияет на возобновление нового полового цикла, оканчивающегося, однако, также прекращением беременности. Эти нарушения быстро устраняются введением очень небольшого количества витамина Е. У самцов отсутствие витамина Е вызывает гораздо более глубокие нарушения, напоминающие явления, наблюдаемые при хирургической кастрации, и авитаминозный самец уже не излечивается, если даже вводить ему большие дозы витамина Е.

Первые наблюдения, связанные с существованием витамина Е, были произведены в 1922—1923 гг. американскими исследователями Ивенсом и Бишопом; им удалось вызвать расстройство полового аппарата у самцов и самок крыс синтетическими пищевыми смесями, тщательно очищенными от следов этого витамина.

Химическая природа витамина Е до настоящего времени не выяснена. Он является жирорастворимым и очень широко распространен в различных растительных маслах; особенно богаты им хлопковое, пальмовое, оливковое

масло, масло из зародышей пшеницы и из зерен кукурузы. Животные жиры, особенно рыбы, очень бедны источниками этого витамина. Большое количество его содержится в семенах (особенно в зародышах) пшеницы, кукурузы, ячменя, овса, риса, бобов, гороха и других, а также в зеленых листьях, особенно в листьях кочанного салата, кресс-салата и т. д. Ткани животного организма содержат его в небольшом количестве.

Витамин Е обладает очень большой устойчивостью к воздействиям температуры, света, кислот, щелочей и т. д.; вследствие этого обычная обработка, которой подвергаются продукты перед употреблением, не оказывает на него разрушающего действия. В животноводстве этот витамин должен играть значительную роль. Разрешение актуальнейшей проблемы бесплодия сельскохозяйственных животных и уменьшения яловости в той или иной мере, видимо, связано с витамином Е.

Американские исследователи указывают, что процент вывода цыплят из яиц прямо пропорционален количеству витамина Е в корму и может колебаться в пределах от 90% до 0%.

Витамин В₁. Отсутствие этого витамина вызывает болезнь бери-бери, которая давно известна врачам и которая до нашего столетия была широко распространена в странах Востока вследствие питания населения полированным рисом. Эта болезнь характеризуется расстройством движений, потерей чувствительности, сильным исхуданием, развитием параличей, тяжелыми сердечными явлениями и др., приводящими к смерти, если болезнь не остановить своевременной переменной пищи. Процент смертности при этой болезни раньше был очень велик, доходя иногда до 60—70. В последнее же время явные заболевания бери-бери встречаются редко, но первые стадии этой болезни, выражающиеся в потере аппетита, легкой утомляемости, сердцебиениях, болезненности ног, повышенной подверженности инфекциям и т. д., могут быть широко распространены при неправильной постановке питания, тем более, что потребность че-

ловека в витамине V_1 стоит в зависимости от богатства пищи белками, углеводами и жирами. При бедности пищи жирами и богатстве углеводами эта потребность значительно возрастает.

С химической стороны витамин V_1 является соединением следующего состава: $C_{12}H_{18}O_2N_4S$, причем известна только эта суммарная формула, строение же самого вещества еще не определено.

В настоящее время у нас и за границей выделены препараты этого витамина. Для получения активных препаратов необходимо перерабатывать до 2 тонн дрожжей с тем, чтобы получить около 0,5 г препарата.

Этот витамин, как и все другие, синтезируется только растениями; животные получают его с растительной пищей. В противоположность некоторым другим витаминам он не накапливается в организме, и свою потребность в нем организм должен покрывать ежедневно. Богатство или бедность тех или иных продуктов этим витамином определяется опытами над голубями или крысами, причем у голубей при отсутствии его развиваются характерные признаки полиневрита, напоминающие бери-бери человека.

Наиболее богатыми источниками витамина V_1 являются дрожжи, зерна злаков (особенно периферическая часть и зародыши), бобовые, орехи, хлеб, особенно ржаной, так как в зернах ржи витамин V_1 распространен равномерно по всему зерну.

Из животных объектов, богатых витамином V_1 , надо указать на печень, которая по содержанию его не уступает наиболее богатым растительным объектам. Остальные животные продукты и овощи значительно беднее этим витамином. Молоко также относится к бедным источникам этого витамина.

В отношении стойкости витамина V_1 имеются данные, указывающие на его достаточно высокую стабильность к высокой температуре. Сушка не разрушает витамина V_1 , и высушенные зерновые продукты, сухие овощи и фрукты хорошо сохраняют его в течение длительного срока. Этот витамин является

устойчивым и по отношению к окислению. Благодаря всему этому удовлетворить потребность в нем организма не трудно, особенно при большом потреблении ржаного хлеба. В тех странах, где потребляется пшеничный хлеб из очищенных сортов муки, недостаток этого витамина может сказаться гораздо скорее.

Витамин V_2 . Долгое время активное вещество дрожжей или рисовых отрубей, способное излечивать голубя от полиневрита, и вещество, стимулирующее рост животных, рассматривались как один и тот же витамин V_1 , и только благодаря работам Шик и Роско (1927) удалось доказать существование двух различных витаминов — V_1 и V_2 . Витамин V_1 , как уже выше говорилось, является антиневритическим витамином, витамин же V_2 называется витамином роста, или антипеллагрическим. Болезнь пеллагра, вызываемая, если и не исключительно, то во всяком случае главным образом, отсутствием витамина V_2 в пище, выражается в воспалении кожи и слизистых оболочек, пигментации и утолщении кожи, выпадении волос, воспалении языка, расстройстве пищеварения, общем истощении, нервных и психических расстройствах, принимающих необратимый характер, если болезнь своевременно не останавливается. Пеллагра в настоящее время является распространенной болезнью в Италии, Румынии, южной части США. Отдельные случаи заболеваний встречаются в крупных центрах Европы и у нас.

Витамин V_2 , так же, как и витамин V_1 , является воднорастворимым, но он более устойчив к нагреванию и при различных переработках разрушается медленнее, чем витамин V_1 . Богаты им, главным образом, дрожжи, яичный желток, мясо, рыба и некоторые овощи.

Необходимо отметить, что оба витамина V часто встречаются вместе, и что дрожжи, как хлебопекарные, так и сухие, пивные, являются исключительно богатым источником их, превосходящим в несколько раз другие пищевые продукты.

Химически-чистый витамин V_2 представляет собою игольчатые кристаллы

желтоватого цвета с суммарной формулой $C_{17}H_{20}O_6N_4$; его строение почти уже выяснено до конца.

Витамин D. Отсутствие этого витамина в пище влечет за собой возникновение болезни, называемой рахитом. Как известно, эта болезнь широко распространена среди детей северных стран. Заключается она в нарушении отложений солей кальция, вследствие чего кости становятся мягкими, и происходит их деформация. Общая слабость мускулов сопутствует этому заболеванию.

Какое значение имеет этот витамин для организма взрослого человека, еще не выяснено, хотя имеются указания на то, что отсутствие его вызывает потерю веса и общее недомогание организма.

Лет 60 тому назад уже было известно, что рыбий жир обладает способностью излечивать рахит. С другой стороны, целый ряд наблюдений указывал на то, что освещение солнечными лучами также оказывает антирахитическое действие. Эти данные казались противоречивыми, и долгое время существовали две точки зрения на причину этой болезни: одна объясняла рахит недостаточным питанием, другая — отсутствием света и тепла. Огромная работа, сделанная по выяснению химии этого витамина, вскрыла его сущность и дала вполне исчерпывающее объяснение лечебного действия как света, так и рыбьего жира. Оказалось, что многие продукты содержат вещество, являющееся провитамином D. Это вещество (эргостерин) обладает способностью откладываться в организме и под влиянием облучения ультрафиолетовыми лучами переходит в витамин D. С другой стороны, целый ряд продуктов (сливочное масло, яйца и особенно рыбы жиры) содержат витамин D уже в готовом виде, и их антирахитическое действие является непосредственным.

В настоящее время за границей получены высокоактивные препараты, которые заменяют в медицинской практике рыбий жир. У нас в Союзе в прошлом году был поставлен вопрос о приготовлении таких препаратов.

Естественными источниками, содержащими свободный витамин D, являются почти исключительно животные и рыбы жиры. Провитамин D (эргостерин) широко распространен в растительных объектах и особенно в грибах и дрожжах. Облученные ультрафиолетовыми лучами дрожжи являются прекрасным источником витамина D, и этот препарат должен найти себе широкое применение в животноводстве при выращивании молодняка.

Витамин D является устойчивым и хорошо сохраняется при консервировании, варке, печении. Лишь сильное окисление, долгое стояние на воздухе, продолжительное освещение и нагревание до 200° приводят к его разрушению.

Витамин A. Если отсутствие в пище витаминов B_1 , B_2 , C и D вызывает вполне определенные заболевания, то отсутствие витамина A приводит организм к общей слабости, приостановке роста и пониженной сопротивляемости инфекциям. Длительное отсутствие его в пище приводит к смерти, чаще всего от какого-либо инфекционного заболевания. Пониженной сопротивляемостью инфекциям объясняются и заболевания глаз — ксерофтальмия, куриная слепота и т. д. Этот витамин поэтому и называется витамином роста, антиинфекционным или антиксерофтальмическим, хотя все эти названия не являются вполне специфичными, так как отсутствие и других витаминов в той или иной мере понижает сопротивляемость инфекциям и приостанавливает рост.

Химическая природа витамина A доказана работами Каррера, Эйлера и др. Как оказалось, желтый пигмент растений — каротин, распадаясь, дает 2 молекулы витамина A. Суммарная его формула следующая: $C_{20}H_{30}O$. Это расщепление и образование витамина A происходит в теле животного, но механизм этого превращения еще не выяснен.

Источниками витамина A для человека являются или растительные продукты, в которых он встречается в виде каротина, или животные, где он накапливается уже в готовом виде.

Необходимо отметить, что богатство или бедность животных продуктов витамином А обуславливается тем кормом, которым питалось животное. Так, например, летнее масло и молоко от коров, получавших в качестве корма зеленую траву, в несколько раз богаче этим витамином по сравнению с зимним молоком от коров, получавших сеной корм. При кормлении коров силосом зимнее молоко может и не уступить летнему по богатству витамином А.

Интересно отметить, что если свиньям давать зеленый корм, то и их сало, которое обычно не содержит витамина А, будет содержать этот витамин.

Печень многих рыб, особенно трески, богата витамином А. Это объясняется тем, что в северных морях вырастает большое количество зеленых водорослей, которые поедаются мелкими морскими животными, идущими, в свою очередь, в пищу более крупным рыбам, как, напр., треске. Витамин А переходит и отлагается в виде запасов в печени; поэтому жир печени трески, являющийся в то же время первоклассным источником и витамина D, ценится так высоко.

Надо только отметить, что способы приготовления рыбьих жиров оказывают сильное влияние на содержание этих витаминов, и неправильный процесс производства может привести к полной потере их.

Не менее богатым источником витамина А являются растительные продукты. Так, шпинат, листовой салат по содержанию его не только не уступают, но даже превосходят лучшие сорта летнего сливочного масла; морковь, капуста — близко стоят к яичному желтку и превосходят сливочный сыр; томаты, зеленые бобы, черника — в 1,5—2 раза в этом отношении богаче молока.

Семена и клубни растений в большинстве случаев являются очень бедными источниками витамина А; при этом часто разница в богатстве продуктов витамином А связана с окраской; так, желтая кукуруза богаче белой, красная морковь более чем в 10 раз богаче белой и т. д.

Огромное значение этого витамина для животноводства, особенно при выращивании молодняка, говорит о том, как внимательно нужно подходить к вопросам кормов.

Растительные масла, в противоположность животным жирам, содержат мало витамина А, маргарин же, приготовленный из них, совершенно лишен этого витамина. Поэтому обогащение маргарина препаратами витамина А является очень актуальной задачей.

Витамин А не является стойким: он разрушается при высокой температуре, особенно при доступе воздуха. Сушка также оказывает губительное влияние на этот витамин. Вот почему сено, высушенное обычным способом, не является хорошим источником витамина А, и лишь искусственная быстрая сушка сохраняет достаточное количество этого витамина. Лучшим способом сохранения витамина А в корме является силос.

В связи с некоторым дефицитом высококачественных животных продуктов большое значение для нас приобретают оценка наших овощей, плодов и ягод на их богатство витамином А, изыскание наиболее доступных и дешевых растительных объектов для фабричного получения каротина и витаминизация им маргарина, растительных масел, консервов и пр.

В и т а м и н С. Этот витамин является наименее устойчивым из всех витаминов и, будучи распространен почти исключительно в плодах, ягодах и овощах, потребление которых обеспечить в течение круглого года очень трудно, имеет наибольшее значение и заслуживает особого внимания. Полное отсутствие или резкий недостаток его приводят к болезни цинге. При цинге развиваются общая слабость организма, острые боли в суставах; образуются опухоли конечностей, вызываемые внутренними кровоизлияниями; зубы окаймляются припухшими краями изъязвленных десен, передки расшатываются и выпадают. Кости легко подвергаются самопроизвольным переломам. Если своевременно не остановить течение болезни, то она оканчивается смертью. Дет-

ская цинга схожа с цингой взрослого человека и называется „болезнью Барлова“.

Однако, если такая резкая форма цинги в настоящее время встречается довольно редко, то явления, вызываемые недостаточным потреблением витамина С, при нерациональном питании могут быть широко распространены и приводить к целому ряду недомоганий организма, проявляющихся в легкой утомляемости, слабости, болях суставов и пр.

Как уже упоминалось, естественными источниками антицинготного витамина являются исключительно плоды, ягоды и овощи. К наиболее богатым источникам витамина С относятся капуста, особенно листовая, брюссельская, савойская и цветная, хрен, брюква, томаты, шиповник, черная смородина, земляника, апельсин, лимон, рябина, морозика, голубика. К менее богатым источникам следует отнести картофель, репу, редьку, шпинат, зеленый горошек, зеленые бобы, малину, крыжовник, клюкву, груши, яблоки и др., и, наконец, к бедным или даже практически лишенным этого витамина источникам относятся огурцы, тыквы, свекла, морковь, брусника, черника, черемуха, виноград и др.

Необходимо отметить, что содержание витамина С сильно колеблется в зависимости от сорта растения, места произрастания, сроков уборки и прочих внешних условий. Работы Института растениеводства показали, что различные сорта яблок сильно разнятся между собой по содержанию этого витамина: на ряду с сортами, средними по своей антицинготной активности, имеются сорта и чрезвычайно богатые витамином С (таковы, например, антоновка, белый налив) и исключительно бедные им (бумажный ренет, кандиль, синап и др.). Разница в содержании витамина С в различных сортах смородины достигает более чем 8-кратных размеров, капусты — 4-кратных и т. д. В то же время различную активность может показывать и один и тот же сорт, но выращенный в различных географических условиях; так, например, активность картофеля с продвиже-

нием на север понижается (сорта, выращенные в Хибинах, показали снижение активности в полтора раза по сравнению с сортами, выращенными в Ленинграде).

Все эти данные показывают, как внимательно надо подходить к подбору нашего ассортимента, особенно в условиях Севера.

Витамин С по своей химической природе относится к веществам углеводного характера и является сравнительно простым соединением следующего состава: $C_6H_8O_6$. Это соединение, выделенное из надпочечников быка, а затем — из лимона, капусты, шиповника и пр., является органической кислотой, очень нестойкой к окислению.

В настоящее время уже произведен химический синтез витамина С; сравнительная простота и дешевизна этого метода делают возможным ставить вопрос о промышленном приотворении этого витамина. Но это ни в какой мере не снижает значения тех работ, которые ведутся в направлении исследований естественных источников его, так как потребность в витамине С огромна, и синтетический препарат долгое время будет иметь только лечебное значение.

Вследствие большой нестойкости этого витамина огромное значение приобретают вопросы рационального использования, переработки и хранения растительного материала. Исследования, проведенные как у нас, так и за границей, показывают, что обычная варка не так губительно влияет на него, как об этом думали раньше. Работы Ленинградского института питания показали, что варка капусты, картофеля и др. снижает содержание витамина С не более чем на 50%. Необходимо только учитывать, что этот витамин является воднорастворимым, и значительная часть его переходит в отвар. Другие способы кулинарной обработки, напр., тушение и пр., оказывают на него более губительное влияние.

Низкие температуры способствуют сохранению антицинготной активности продуктов, и, чем ниже температура, тем лучше сохранность этого

витамина. Так, если при температуре -5°C яблоки полностью теряют свою антицинготную активность в течение 7 месяцев, то при температуре -20°C эта активность целиком сохраняется.

До сих пор широко распространено было мнение, что сухие плоды и овсянцы совершенно лишены витамина С. Но оказалось, что если сушку вести при более низких температурах или в атмосфере инертного газа, в особенности же если материал предварительно обработать сернистым ангидридом, то разрушение витамина С не будет очень значительным, и возможно даже получение высокоактивных продуктов.

Широкое развитие экспедиционных работ, освоение Арктики и прочее поставило во всю ширь вопрос об обеспечении северных областей легко транспортабельными, высоковитаминными продуктами, и разрешение этой задачи пошло по линии приготовления витаминных концентратов из плодово-ягодных соков, а также из сырья не пищевого характера (напр., из хвои сосны, ели и пр.), являющегося прекрасным источником витамина С. В настоящее время при Наркомснабе строятся две полузаводские установки для широкого приготовления таких концентратов.

Как известно, кроме человека, цингой болеют только обезьяны и морские свинки, но это ни в коей мере не означает, что остальные животные не нуждаются в витамине С. Даже

у крыс, у которых при всех попытках вызвать цингу не обнаруживалось признаков этого заболевания, при отсутствии в пище витамина С задерживаются рост и общее развитие. Поэтому учитывать обеспеченность этим витамином кормов сельскохозяйственных животных строго необходимо, и огромную роль в этом отношении должен сыграть силос, так как процесс брожения не разрушает витамина С, а на силосование идет всегда высокоактивное сырье.

Заключение

Из краткого обзора достижений в области витаминов становится вполне понятным то огромное значение, которое имеют все исследования, направленные на разрешение этой проблемы.

Вопросы здоровья населения, особенно детей, вопросы питания в арктических условиях, вопросы лучшего развития животноводства — все это вопросы, в той или иной мере связанные с витаминами.

Развертывая эти работы, мы сможем повышать витаминность всей нашей сельскохозяйственной продукции, мы научимся рационально использовать, перерабатывать и сохранять естественные источники витаминов, готовить высокоактивные препараты, и, разрешая все эти вопросы, мы и в этой области продемонстрируем могущество науки, которую страна Советов положила в основу построения социализма.



НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛУЧЕЙ РАДИЯ И РЕНТГЕНА

(Работы Лаборатории академика Г. А. Надсона)

А. КРИВИСКИЙ

„В природе с течением времени все изменяется. Изменяются земля и люди, животные и растения, изменяются и микробы“. Этими словами академик Надсон начал свой доклад о проблеме изменчивости у микробов на чрезвычайной сессии Академии наук СССР летом 1931 года.

Факт наличия изменчивости живых существ, в особенности изменчивости наследственной, когда вновь полученные свойства закрепляются в организме и передаются его потомкам, имеет совершенно исключительное значение в практической деятельности человека. Животноводство, разведение культурных растений основаны на использовании именно этого свойства организмов.

Достижения в данной области велики уже и сейчас, но они могут быть еще значительнее. Для этого нужно изучить законы, по которым протекает процесс изменчивости, нужно научиться управлять им, создавая у организмов новые, полезные для человека свойства, и, что особенно важно, нужно отыскать такие факторы, действуя которыми на организм, мы смогли бы ускорить процесс изменчивости, идущий обычно в природе чрезвычайно медленно.

Академиком Г. А. Надсоном и его сотрудниками в Ботанико-микробиологической лаборатории Ленинградского рентгенологического, радиологического и ракового института впервые было установлено, что одним из наиболее мощных факторов, вызывающих и ускоряющих появление новых наследственно-стойких свойств организмов, является лучистая энергия, в частности лучи Рентгена и радия. Это открытие было сделано на микробах — дрожжах, микроскопических грибах и бактериях — и затем подтверждено американским ученым Мэллером на личинке мушки-дрозофилы.

Прежде чем перейти к изложению сущности установленного академиком



Акад. Г. А. Надсон.

Надсоном факта, остановимся вкратце на том, как вообще влияют лучи Рентгена и радия на живое вещество, в частности на микробов, на которых очень удобно изучать общие законы действия лучистой энергии на организм.

Многочисленными исследованиями, проведенными за последние годы, было установлено, что рентгеновы и радиевые лучи вызывают глубокие изменения в строении и функциях организма; они обладают замечательным свойством — ускорять темп развития и жизнедеятельности и тем самым приводят организм к преждевременной старости. По выражению академика Надсона, облученный организм „спешит жить“. И действительно, молодые по возрасту культуры микробов после облучения лучами радия или Рентгена по своему строению и по своим свойствам напоминают старых. Это положение повидимому является законом для всего живого; ему подчиняются и высокоорганизованные существа и простейшие организмы, состоящие из одной клетки, и даже отдельные части клеток.

В зависимости от дозы облучения это ускорение жизненных процессов

приводит к различным результатам. В больших дозах радий и рентгеновы лучи действуют на живое вещество угнетающе, задерживая размножение и деление клетки, вызывая в ней дегенеративные изменения и приводя ее постепенно к вырождению и к гибели.

Вообще сила действия радиоактивного препарата зависит, во-первых, от величины дозы, т. е. от количества радиоактивного вещества; во-вторых, от расстояния его от облучаемого объекта; в-третьих, от времени, в течение которого микроб подвергается воздействию радиоактивного препарата. Чем больше радиоактивного препарата мы употребляем, чем меньше расстояние его от облучаемого объекта и чем больше время облучения, — тем сильнее действие радия. Кроме того, большое значение имеет и степень чувствительности к лучам самих микробов, так как различно реагируют на них не только микробы разных видов, но даже две особи одного и того же вида, живущие на одной и той же питательной среде. Как принято выражаться, микробы обладают различной „индивидуальной чувствительностью“. Учитывая все эти обстоятельства, можно подобрать такие дозы облучения и создавать такую обстановку, при которых рентгеновы и радиевые лучи, вместо угнетающего, будут оказывать возбуждающее действие на организм, как говорят, „стимулировать“ его жизненные процессы. Организм тогда начинает быстрее развиваться — темпы деления клеток ускоряются и следствием этого является большой „урожай“ культуры, что представляет, конечно, значительный практический интерес. Усиливается и темп физиологических процессов; так, у дрожжей, на применении которых основана вся бродильная промышленность, увеличивается спиртовое брожение, что дает большой выход спирта.

То обстоятельство, что один и тот же агент — в данном случае лучи Рентгена и радия — вызывает такие, казалось бы, различные явления, как угнетение и смерть, с одной стороны, и возбуждение — с другой, — не только не является противоречивым, но, на-

оборот, оно утверждает уже давно выставленное положение, что малые дозы вредного агента действуют на организм возбуждающе, в то время как большие угнетают и убивают его.

Следующий опыт прекрасно иллюстрирует все вышесказанное. Если мы поседем культуру дрожжей на твердую питательную среду, находящуюся в плоскодонной стеклянной чашечке, обычно употребляемой в бактериологической технике, и в центр этой чашечки, на питательную среду, положим капилляр, содержащий продукт распада радия, называемый радоном, то через несколько дней мы увидим следующее: в центральной части чашки дрожжи, окружающие трубочку с радоном, совсем не вырастут, и это место будет выделяться голый плешью на фоне заросшей дрожжами чашки. Это — так называемая зона смерти — здесь все клетки погибли, так как находились очень близко от радона, и количество лучей, попадавших на них, было настолько велико, что сразу убивало их. Ближе к периферии чашки мы видим, что часть клеток, оказавшихся наиболее стойкими, выжила и даже дала потомство; правда, это потомство ненормально: клетки уродливой, необычной формы и размеров; это — клетки патологические, несущие на себе все признаки дегенерации и угнетения. В этой зоне в силу увеличения расстояния действие радона было слабее и вызвало меньший эффект. Это — так называемая зона угнетения. Еще дальше к периферии картина совершенно меняется: здесь мы видим бурно размножающиеся клетки со множеством почек и усиленным обменом веществ. Это та зона, куда попало такое количество лучей, которое необходимо для оказания возбуждающего эффекта — это зона возбуждения. Еще дальше, у самых краев чашки, мы находим совсем нормальные клетки — сюда лучи вообще не попали или, вернее, попали в таком незначительном количестве, которое не способно оказать какого-либо видимого эффекта.

Таким образом, в одном и том же опыте можно проследить все стадии действия радия на живое вещество.

Само собою разумеется, что, сильно действуя на клетку, лучи оказывают сильное же влияние и на все дальнейшее развитие организма, на все его функции в течение дальнейшей жизни. Эти изменения, вызываемые действием лучей, передаются даже потомкам организма, о чем подробно будет сказано ниже.

Очень интересным является тот факт, что лучи особенно сильно действуют на половую функцию организма, подавляя и даже совершенно уничтожая ее. Так, многие грибки, размножавшиеся половым путем, после облучения теряют эту способность, и взамен ее у них развивается бесполое размножение.

Каков же механизм действия лучей Рентгена и радия? Вопрос этот является одним из самых трудных и важных во всей радиобиологии — науке о биологическом действии лучистой энергии. Работы академика Надсона и его школы позволяют уже сейчас сделать некоторые выводы в этом направлении.

Как известно, действующей силой радия и продуктов его распада является смешанное излучение, состоящее из альфа-, бета- и гамма-лучей. Альфа-лучи составляют главную часть излучения — около 90% — и представляют собою материальные частицы — осколки атомов гелия, заряженных положительным электричеством и вылетающих из радиоактивного вещества с большой скоростью. Бета-лучи (3—4% всего излучения) — это частицы значительно меньших размеров, состоящие из электронов, несущих отрицательный заряд и вылетающих из атома с еще большей скоростью. Эта группа лучей практически обладает наибольшим биологическим действием. Наконец, гамма-лучи, так же, как и лучи Рентгена, представляют собою электромагнитные колебания, аналогичные радиоволнам, но отличающиеся от них в миллионы раз более короткой длиной волны.

Частицы альфа и бета, вылетая с огромной скоростью из радиоактивного вещества препарата, бомбардируют вещество живой клетки, состоящее из очень нестойких соединений

белков и жироподобных веществ, называемых липоидами. Вследствие этой бомбардировки сложный комплекс белков и липоидов, обуславливающий возможность жизни, распадается. Липоиды отщепляются от белков и становятся видимыми под микроскопом в виде отдельных блестящих капелек, белки же — денатурируются и свертываются, в результате чего нарушаются нормальные функции клетки. Если процесс этот зашел далеко, клетки уже не в состоянии оправиться: связи между белками и липоидами уже не восстанавливаются; клетка дегенерирует и гибнет. Подобным же образом действуют и гамма-лучи и лучи Рентгена, вызывая те физико-химические изменения, которые вообще свойственны явлениям старости и смерти.

Перейдем теперь к рассмотрению наиболее важного свойства лучей радия и Рентгена — свойства вызывать своим действием появление новых наследственно-стойких признаков и форм.

Из предыдущего изложения становится понятным, почему лучи обладают этой способностью. Ведь если лучи ускоряют темп жизни организма, то они должны ускорять и такое основное проявление жизни, каким является изменчивость. Вся трудность состоит только в подборе соответствующей дозы и создании для организма определенной обстановки.

Уже около десяти лет в Лаборатории академика Надсона ведутся работы по получению новых форм, или, как их принято называть, новых рас микроорганизмов, с новыми свойствами, и изучаются законы их образования. За эти годы получено множество новых наследственно-стойких рас, из которых многие имеют очень большое практическое значение.

Техника этих работ несложна: клетки, размещенные в воде, так называемая взвесь клеток из чистой культуры, происходящей от одной особи (клетки), освещается лучами радия или Рентгена и затем высевается на твердую питательную среду в стеклянную чашку. Можно также освещать культуру, предварительно высеянную в чашку, положив в центр

чашки трубочку с радоном или подставив чашку на известном расстоянии под рентгеновскую трубку. Каждая клетка микроба, попавшая на питательную среду, не убитая лучами и способная к размножению, дает многочисленное потомство; через несколько дней в чашке вырастают так называемые „колонии“, каждая из которых состоит из многих тысяч микробных клеток, происшедших из одной, облученной радием или рентгеном.

На ряду с колониями нормальными нередко вырастают колонии, состоящие из клеток, сильно отличающихся по своему строению и физиологическим свойствам от нормальных—это потомки клетки, вдруг изменившейся под влиянием облучения и передавшей новые свойства своему потомству. Почему одна клетка изменилась, а другая осталась нормальной и дала нормальное потомство,—пока неизвестно; повидимому, это зависит от индивидуальной чувствительности организма. Эти изменения происходят всегда внезапно, сразу, скачком, в виду чего академик Надсон предложил для обозначения этих новых рас термин „сальтант“ (от латинского слова „салтус“—скачок) в отличие от обозначения скачкообразных изменений высших животных и растений, называемых „мутантами“.

Однажды возникнув, новая раса из поколения в поколение стойко удерживает свои новые свойства, не обнаруживая попыток вернуться к первоначальной, исходной форме. Так, мы имеем новые расы, культивируемые в Лаборатории уже в течение семи лет. Перед нами прошли уже десятки тысяч поколений—они стойко сохраняют до сих пор свои новые, однажды полученные свойства.

Новые свойства микроорганизмов могут возникать в самых разнообразных направлениях. Новые расы отличаются от исходной величиной и формой вегетативных клеток, внутренним строением, способом размножения, окраской и др.; отличаются они также своими физиологическими функциями и химическим составом. Иногда возникают расы, лишенные полового процесса, не образующие спор. Некоторые расы приобретает

способность вызывать спиртовое брожение тех сахаров, которые они раньше не могли усваивать. Увеличивается сбраживающая способность их, следствием чего является повышение выхода спирта. Возникают расы, размножающиеся более быстрым темпом, чем исходные необлученные, дающие большую урожайность культур, расы, сильнее образующие жир, и т. д. и т. д.

С другой стороны, нередко образуются расы регрессивные—с пониженной жизнедеятельностью, потерявшие способность сбраживать те или иные сахара, дающие меньше спирта, расы вырождающиеся, не способные к дальнейшей жизни—так называемые „летальные расы“.

Таким образом, мы видим, что наследственные изменения могут идти по самым разнообразным направлениям и зачастую заходить так далеко и настолько изменять весь внутренний и внешний облик организма, что, с точки зрения ботаника-систематика, их нужно было бы причислить к другим видам и даже родам микроорганизмов, отстоящих систематически (т. е. по своему родству) далеко от исходной расы.

Особый интерес представляет то обстоятельство, что многие из новых рас, полученных в лабораторных условиях, уже существуют в природе. Это имеет громадный теоретический интерес для познания процессов эволюции и позволяет нам думать, что и в естественных условиях процессы изменчивости и эволюции идут аналогичным путем.

Конечно, не все организмы обладают одинаковой способностью давать новые наследственно-стойкие расы. Некоторые дают их легко; другие—с большим трудом, а у иных организмов получить новые расы, которые удерживали бы в течение продолжительного времени свои свойства, нам не удалось до сих пор. Это не значит, что эти организмы вообще не способны к изменчивости; повторяем, все дело в создании благоприятной обстановки и в подборе соответствующей дозы облучения. Когда мы научимся создавать такие условия и изучим механизм процессов изменчивости, перед нами откроются большие перспективы

и возможности в смысле получения у организмов новых, полезных для нас свойств.

Уже сейчас в нашей Лаборатории получен целый ряд новых рас, имеющих большое практическое значение. Так, старший научный сотрудник Лаборатории—Э. Я. Рохлина, облучая радоном обыкновенные пивные дрожжи, применяющиеся в пивоварении и хлебопекарной промышленности, получила новые чрезвычайно ценные расы, дающие большой урожай клеток, повышающие выход спирта в винном сусле на 6% и значительно быстрее осветляющие пиво. Эти новые свойства являются чрезвычайно важными для пивоваренной и винокуренной промышленности, так как они улучшают качество пива и ускоряют срок его производства.

Научный сотрудник Ю. М. Оленов, под влиянием того же радона, получил новую расу дрожжей, служащих для приготовления местного манджурского напитка. Новая, полученная под влиянием радона раса, так называемая „радиораса“, обладает способностью сбраживать такие сахара, которые исходная раса сбраживать была не в состоянии. Благодаря этому свойству новая раса выгоднее использует предоставленное ей для переработки сахаристое вещество.

Научные сотрудники Лаборатории доктор Е. А. Штерн и Креслинг, работая с микроскопическим грибом, применяющимся на заводах для получения лимонной кислоты (продукта, имеющего большое значение в ряде отраслей промышленности), и подвергая его действию радона, получили новые расы, которые стали вырабатывать на ряду с лимонной также и глюконовую кислоту, причем в таких количествах, которые повидимому позволят использовать это свойство и практически (как известно, глюконовая кислота является очень важным

продуктом, имеющим большое значение в ряде производств).

Все эти расы, повторяю, стойко удерживают свои новые полезные свойства в бесчисленном ряде поколений.

Эти немногочисленные примеры показывают нам, что расы микроорганизмов, полученные под влиянием лучистой энергии, могут иметь не только теоретическое, но и большое практическое значение.

В одной только промышленности применяется свыше ста видов различных микробов, которые играют основную роль в производстве вина, пива, спирта, уксуса, различных удобрений, в обработке кислот, изготовлении хлеба и т. д. и т. д.

В сельском хозяйстве, в развитии культурных растений жизнедеятельность микробов имеет огромное значение.

Трудно пока оценить те перспективы, которые открывает перед нами во всех этих отраслях народного хозяйства, а также и медицине создание новых рас, обладающих новыми, улучшенными, полезными для человека свойствами, увеличивающих и улучшающих производительность бродильной промышленности, повышающих урожайность почв, дающих возможность готовить из ослабленных рас вакцины для лечения заразных заболеваний.

Не исключена вероятность получения и у высших организмов (например, у культурных растений) новых рас, которые давали бы больший урожай и были бы более стойкими к засухам, холоду и другим внешним факторам.

Словом, перспективы в этой работе безграничны. Конечно, прежде всего необходимо подвести под нее прочную теоретическую базу, вслед за которой, несомненно, появятся и многочисленные весьма ценные практические приложения новой науки—радиобиологии.

„ЖИВАЯ АНАТОМИЯ“ СЕЛЕЗЕНКИ

И. РИХТЕР, ст. научн. сотр. Научно-исследов. физиолог. ин-та при ЛГУ

Всем, вероятно, известно, что в нашем теле имеется орган, именуемый „селезенкой“; однако, мало кто знает об истинном назначении этого в высшей степени интересного органа. Интерес к нему объясняется, с одной стороны, чрезвычайным разнообразием его функций, а с другой — необычайной подвижностью его строения и объема. Трудно назвать какой-либо другой орган, который менялся бы в зависимости от физиологического состояния организма так сильно, как селезенка. Общеизвестен, например, факт увеличения селезенки во время целого ряда заболеваний (тиф, малярия и др.). Врачи уже давно подметили, что и у здоровых людей селезенка также меняет свои размеры в разные моменты жизни; эти изменения можно установить простым прощупыванием. В связи с этим, естественно, возникает вопрос: отчего же зависят столь часто наблюдаемые колебания в размерах селезенки, чем они вызываются и каким образом осуществляются? Прощупывание дает лишь очень приблизительные и неточные данные о размерах селезенки; не объясняет нам этого и анатомическое изучение ее. Анатомия уделяет селезенке очень мало внимания; в этом мы можем убедиться, обратясь к любому учебнику или атласу по анатомии: „Селезенка — непарный орган“, говорится там, „весьма различной величины, темного — синевато-красного цвета“. Затем следует относительно подробное описание ее формы и положения, указывается, что она лежит в левом подреберьи, между желудком, почкой и диафрагмой, с которыми связана связками соответствующего названия (см. рис. 1). Вот почти и все данные, которые дает нам анатомия. Говорят ли они хоть сколько-нибудь о функции селезенки? Конечно, нет.

И в самом деле, можно ли, изучая лишь в сущности грубое, доступное невооруженному глазу строение мертвого, застывшего в полной неподвижности органа, судить о его роли, о его жизни? Это так же невозможно,

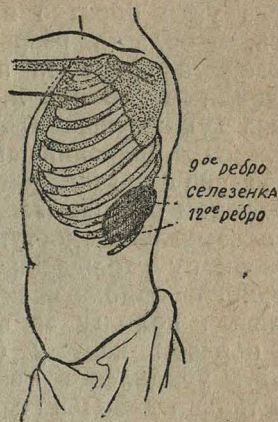


Рис. 1.

как невозможно изучать характер и биографию человека на основании исследования строения органов лежащего перед нами его трупа.

Несколько больше в этом отношении дают нам данные, получаемые на основании микроскопического анализа селезенки, так как в этом случае мы улавливаем очень тонкие, недоступные невооруженному глазу изменения в строении этого органа у разных людей или животных, при разных физиологических состояниях.

Особенно много дает при этом систематическое изучение селезенки животных, которые могут быть убиты в любой интересующий нас момент; сопоставляя картины, получаемые на препаратах, с тем состоянием животного, в котором оно находилось к моменту умерщвления его, мы можем уже делать кое-какие выводы.

Особый интерес для изучения физиологии селезенки должны представлять наблюдения, производимые над живыми животными. Но как этого добиться? Как можно, не убивая животного, изучать жизнь органа, спрятанного глубоко внутри тела? Эта проблема довольно удачно была разрешена английским физиологом Баркрофтом.

Вначале Баркрофт строил свой опыт следующим образом: путем бокового разреза стенки живота в области расположения селезенки

он добирался до нее, выводил ее через этот разрез наружу, по возможности щадя при этом ее связки, а главное — сосуды; затем несколько зашивал разрез, так, чтобы селезенка не могла уйти обратно в брюшную полость, и область разреза вместе с селезенкой накрывал прозрачным целлюлоидным колпаком, который укреплял на коже швами. Таким образом, селезенка, сохранившая свои главные связи с организмом, защищенная колпаком от подсыхания и инфекции, оказывалась доступной непосредственному наблюдению в течение длительного периода времени.

Наблюдая подолгу за выведенной таким образом наружу селезенкой, Баркрофт убедился в том, что она действительно довольно сильно изменяет свои размеры в зависимости от физиологического состояния подопытного животного.

Однако, этот опыт оказался далеко не совершенным: выведенная из нормальных условий, находящаяся в данном случае, при значительно более низкой, чем обычно, температуре, селезенка, естественно, должна была очень сильно реагировать в первую очередь именно на это раздражение (изменение температуры), что затемняло картину изменений, связанных с состоянием самого организма.

Тогда Баркрофт решил изменить методику опыта и, оставляя селезенку внутри тела, в ее естественных условиях, он нашел следующий способ следить за колебаниями ее размеров: так же, как и в первом опыте, он делал разрез стенки живота, затем выводил через него селезенку наружу и вдоль ее краев, задевая лишь за покрывающую ее капсулу, укреплял металлические швы — скобочки; затем он вправлял селезенку обратно, совершенно зашивал разрез и оставлял животное на некоторое время в покое. Через несколько дней ранка заживала; животное, обычно очень легко переносящее эту операцию, совершенно оправлялось и могло идти под наблюдения. Наблюдения велись путем просвечивания рентгеновскими лучами. Сама по себе селезенка, будучи прозрачной для лучей рентгена, не могла быть видимой, но

укрепленные по краям ее металлические скобочки (непрозрачные для этих лучей) были хорошо заметны и давали ясное представление о положении и размерах этого органа. Этим путем Баркрофту удалось установить между прочим следующее: во время и непосредственно после движения животного селезенка уменьшается; после сна, во время покоя, во время еды, наоборот, она увеличивается. Таким путем удалось установить совершенно отчетливо, с какими моментами жизнедеятельности животного связаны уменьшение и увеличение размеров селезенки, что, в свою очередь, позволило делать предположения и о значении этих колебаний для жизни организма, и о причинах, их вызывающих.

Чем же объясняются эти явления?

Каждый орган, находящийся в деятельном состоянии, требует усиленного по сравнению с органом, находящимся в состоянии покоя, притока к нему крови, так как, с одной стороны, вместе с нею к нему притекает и необходимый для его питания материал, с другой — с нею удаляются продукты распада, „отбросы“, накапливающиеся в тканях работающего органа в больших количествах, чем в тканях органа, пребывающего в состоянии покоя.

Раз это так, раз органы тела, в зависимости от состояния, в котором они находятся, требуют то больших, то меньших количеств крови, значит, в организме имеется какой-то запас, резервуар ее, при помощи которого это распределение ее и может осуществляться. Как выясняется, таким резервуаром и является селезенка. Во время движения животного работа падает главным образом на мышечную систему; к ней и приливают значительные количества крови от селезенки — последняя уменьшается. Но вот движение прекращается; животное переходит в состояние покоя — потребность мышц в крови сейчас же уменьшается; кровь отливает в селезенку — эта последняя увеличивается.

Попробуем перенести животное в очень холодное помещение. Что произойдет? Очевидно, начнется охлаждение поверхности тела; это вызо-

вет защитную реакцию в виде прилива крови к периферии тела — к коже (поэтому у человека на холоду кожа краснеет); поверхность тела таким образом согревается, что предохраняет ее от переохлаждения. В этом случае опять-таки, несмотря на то, что животное находится в состоянии полного покоя, селезенка уменьшится в размерах, так как кровь из нее уйдет на периферию.

Выяснено, что селезенка человека может вмещать в себе до 1 литра крови, т. е. — если вспомнить, что у человека среднего роста содержится около 5 литров крови — до $\frac{1}{5}$ всей крови человека. У кошек, по вычислению Баркрофта, селезенка может накапливать даже до $\frac{1}{3}$ всей крови. Ясно, что в этих случаях должны сильно меняться и размеры селезенки; так, в некоторых из своих опытов на кошках Баркрофт наблюдал уменьшение селезенки при движениях животного на 70% по сравнению с размерами ее в состоянии покоя животного (см. рис. 2).

Далее, тому же Баркрофту вместе с его сыном и учениками удалось наглядно показать, что селезенка является как бы кладовой, где хранятся — до поры до времени — большие запасы красных кровяных клеток. Для доказательства этого они помещали кролика в камеру, в которой находился воздух, содержащий в виде примеси $\frac{1}{10}\%$ окиси углерода (СО), или, иначе, угарного газа.¹ После пребывания в течение определенного времени кролика в этом воздухе у него из кровеносных сосудов и селезенки бралась кровь для определения процента содержания в ней окси-углеродного гемоглобина. Оказалось, что эритроциты крови, взятой из кровеносных сосудов, приобретали определенный процент содержания СО-гемоглобина на 30 мин. раньше, чем эритроциты, взятые из крови селезенки, а освобождался от него в условиях чистого воздуха значительно быстрее,

¹ СО (угарный газ) легко и очень стойко соединяется с гемоглобином крови, превращая его в так наз. окси-углеродный гемоглобин, который уже не может осуществлять тканевое дыхание: наступает „задушен.е“ (недостаток кислорода в организме), сопровождающиеся явлениями, которые мы называем „угаром“.

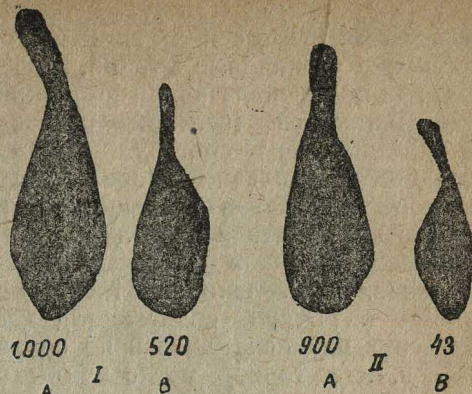


Рис. 2

чем эритроциты из крови селезенки (для последней на этот процесс требовалось не менее часа). Конечно, если бы кровь в селезенке не застаивалась, а лишь проходила через нее, как проходит через другие органы, такой разницы во времени быть бы не могло.

Интересен и другой опыт, наглядно показывающий выход этих „запасов“ крови из селезенки во время движения. Если поместить кролика в воздух, содержащий лишь ничтожное количество СО, то при условии сравнительной неподвижности кролика кровь в селезенке в течение 4 и более часов совершенно не будет обнаруживать СО; если же заставить кролика в этом воздухе начать двигаться, то уже через несколько минут в крови селезенки можно обнаружить СО. Происходит это потому, что кровь селезенки при движении животного переходит в кровяное русло и здесь обогащается СО наравне с остальной кровью.

Был подмечен также следующий интересный факт: при появлении в кровяном русле ничтожного количества СО селезенка сокращается, выгоняя в кровяное русло новые порции кровяных клеток, гемоглобин которых не содержит еще СО, и понижая тем самым процент содержания СО в крови. При этом, как показали специальные исследования, сокращение селезенки происходит не путем непосредственного воздействия СО на ее мышцы, а через посредство нервов. Доказано это было следующим образом: селезенка выключалась из общего кровяного русла путем перерезания сосудов, соединяющих

е с телом; в эти сосуды вставлялись тоненькие стеклянные трубки, через которые пропускалась рингер-локковская жидкость (солевой раствор, по химическому составу приближающийся к плазме крови). После этой операции связь селезенки с организмом осуществлялась лишь при посредстве нервов (и связок). Тем не менее, как только животное помещалось в воздух, содержащий CO_2 , селезенка начинала энергично сокращаться, что теперь могло происходить только благодаря воздействию на нее со стороны нервной системы.

Таким образом, рядом остроумно поставленных опытов Баркрофт осветил одну из весьма важных сторон деятельности селезенки.

Посмотрим теперь, какого же рода функции несет селезенка еще.

Изучая кровь, поступающую в селезенку через артерию, и сравнивая ее с кровью, вытекающей из соответствующей вены, убедились, что венозная кровь примерно в 70 раз богаче бесцветными кровяными клетками (лимфоцитами), чем поступающая в селезенку артериальная кровь.

Какой же вывод можно сделать на основании этого наблюдения? Да очевидно тот, что в селезенке происходит образование этих лимфоцитов. Это наблюдение подтверждается и изучением под микроскопом тончайшего строения селезенки. Так как микроскопическая картина селезенки дает очень много и для объяснения еще одной очень важной функции селезенки—защитной способности,—обратимся к описанию этой картины микроскопического препарата селезенки и ее строения.

Селезенка — это губочка из нежнейшей ткани, которую можно видеть лишь при сильных увеличениях микроскопа. Эта губочка включена в кровяной поток и лежит между артериями и венами. Снаружи она одета плотной капсулой, состоящей из плотной волокнистой ткани, содержащей в большом количестве сократительные элементы—гладкие мышцы. От этой капсулы внутрь идет система перекладин, имеющих почти такое же строение, как и сама капсула. Переплетаясь между собою, эти пе-

рекладины (трабекулы) дают грубый остов селезенки. С вогнутой стороны селезенки в нее входят кровеносные сосуды и нервы. Входящая в нее селезеночная артерия разветвляется, проходя вначале по более крупным трабекулам, затем, однако, артериальные ветви покидают трабекулы и, прободая их, выходят прямо в мякоть селезенки, состоящую из ретикулярной ткани.

Во всех других органах тела артерии в конце-концов, после многократного ветвления, разбиваются на мельчайшие веточки—капилляры, обладающие очень тонкими стенками, через которые происходит обмен веществ и газов; эти капилляры, сливаясь, дают вены.

Не так обстоит дело в селезенке: здесь нет сети капилляров, а мелкие артерии, разветвляющиеся на еще более мелкие ветви, расположенные в виде кисточек (так и называемых), открываются непосредственно в мякоть селезенки, куда и изливается кровь (см. рис. 4). Мякоть селезенки, таким образом, действительно, как губка, впитывает выходящую из артерий кровь (в это-то время и происходит увеличение ее размеров). Из мякоти кровь собирается в так называемые „венозные синусы“, которые представляют собою сильно расширенные, слепо оканчивающиеся и продырявленные начальные отделы вен, в которые кровь вгоняется под влиянием сокращения гладких мышц селезенки и трабекул капсулы (рис. 4). Венозные синусы настолько многочисленны, что занимают едва ли не 50% общей массы мякоти селезенки. Кровь, выливающаяся прямо в мякоть или находящуюся уже в венозных синусах, можно легко видеть на микроскопических препаратах, на которых она ярко окрашивается красками и отчетливо выступает в виде более или менее значительных скоплений (см. рис. 3 и 4). Из синусов кровь переходит в вены, которые быстро выходят из мякоти и вступают в трабекулы. В более крупных трабекулах вены идут рядом с артериями и в конце-концов сливаются в одну селезеночную вену, выходящую из так наз. „ворот“ селезенки (с вогнутой

стороны) рядом с нервами и артерией.

Ретикулярная ткань, составляющая основу мякоти селезенки, обладает способностью своеобразно отвечать на раздражения, исходящие от бактерий, продуктов их клеточного распада и др., вместе с кровью поступающих в селезенку. Реакция эта выражается в том, что части ретикулярной сеточки могут заглатывать эти вещества, довольно сильно при этом набухая, и затем эти заглоченные вещества „переваривать“. Часто реакция идет еще дальше — такие активные участки ретикулярной ткани не только набухают, но, округляясь, отделяются от общей сеточки и превращаются в подвижные, обладающие фагоцитарной способностью (заглатывающие твердые частицы) клетки — „макрофаги“.

Эти макрофаги являются энергичными борцами со всеми вредными веществами, попадающими в кровь. Эту роль разделяют с ними находящиеся в селезенке в несметных количествах лимфоциты и другие бесцветные кровяные клетки, которые также при этом могут сильно изменяться. Деятельность этих защитных телец начинается еще до выхода крови из сосудов, в тех местах, где артерия выходит из трабекул и переходит в мякоть. Стенки артерий в этих местах уже настолько тонки, что проходящая по сосудам со всем ее содержимым кровь способна оказывать раздражающее влияние на окружающую артерию ретикулярную ткань и лимфоциты и вызывать с их стороны соответствующую реакцию. Лимфоциты при этом обнаруживают стремление в сторону раздражающих веществ крови и устремляются к артериальным веточкам, окружая эти вещества в больших количествах и образуя вокруг них скопление шаровидной или лицевидной формы — так наз. „мальпигиевы“ или „селезеночные тельца“. Эти тельца настолько велики, что даже невооруженным глазом хорошо видны на поверхности разреза селе-

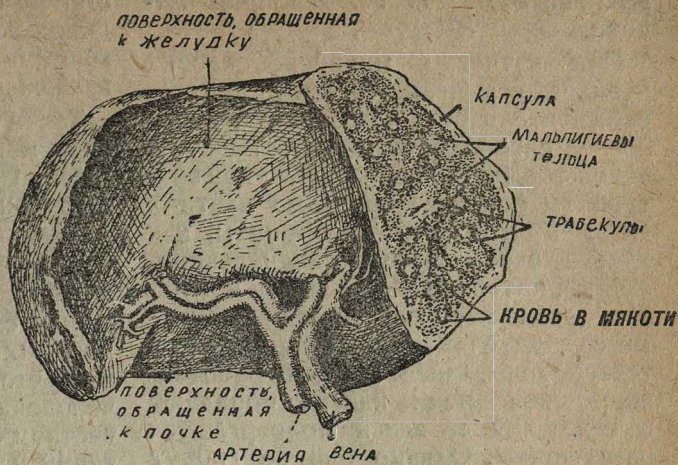


Рис. 3.

зенки в виде светлых пятнышек на темном фоне разреза. На микроскопических препаратах они видны в виде темных скоплений лимфоцитов, разбросанных беспорядочными островками по ткани селезенки (см. рис. 3).

В зависимости от содержания в протекающей крови большего или меньшего количества раздражающих веществ меняются размеры, форма и количество мальпигиевых телец. Размножение лимфоцитов повидимому происходит не в мальпигиевых телецах, как предполагали прежде, а в

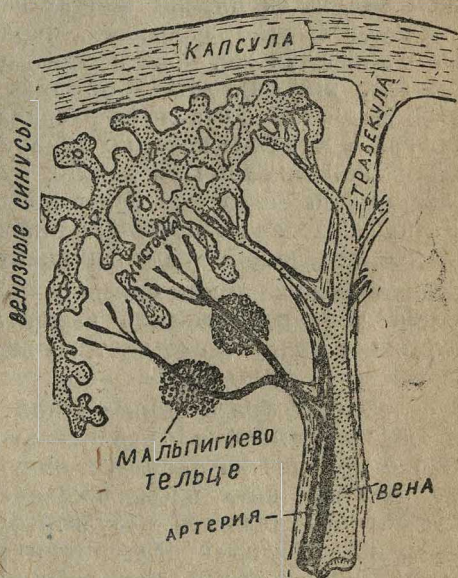


Рис. 4.

различных местах селезеночной мякоти.

При изучении микроскопических препаратов выявляется и еще одна сторона деятельности селезенки, а именно—ее способности перерабатывать и использовать отмирающие вне эритроциты (красные кровяные клетки). Дело в том, что эритроциты, как клетки, очень высоко специализированные, потеряли способность к делению (размножению); „изнашиваются“ же они довольно быстро, примерно в течение 15—20 дней. Такие „отработавшие“ свое время клетки попадают в селезенку и здесь подвергаются разрушению. Однако они не гибнут для организма совершенно: при распаде их в селезенке при участии макрофагов освобождается заключавшийся в них ценнейший для организма содержащий железо пигмент; некоторые составные части этого пигмента, лишенные железа, уносятся кровью в печень и идут там на построение пигментов желчи; освобождающееся же железо частью накапливается в селезенке, частью же уносится током крови в костный мозг, где снова используется на построение гемоглобина при образовании новых эритроцитов. Различные этапы этих процессов мы также можем наблюдать на микроскопических препаратах. В разных местах селезеночной мякоти мы можем видеть скопления мелких неправильной формы зернышек, окрашивающихся так же, как и эритроциты (см. рис. 4), это — „обломки“ эритроцитов, самое начало их распада. В других местах мы нередко обнаруживаем скопление очень мелких бурых зернышек — это уже более поздняя стадия распада—освободившийся из клеток железосодержащий пигмент.

Специальные микро-химические реакции дают возможность выявить в селезенке присутствие чистого железа.

В селезенках более старых животных обычно имеются сравнительно большие количества пигмента, имеющего одну ко иное происхождение: такой пигмент является результатом борьбы макрофагов с бактериями и другими инородными веществами, попадающими в селезенку вместе

с кровью. По-немецки этот пигмент довольно удачно называется „abputzungspigment“, что значит „пигмент изнашивания“.

Таким образом, мы видим, что изучением микроскопического строения селезенки вскрываются многие стороны деятельности ее.

Теперь, после хотя бы и поверхностного знакомства с защитной функцией селезенки, должен стать понятным и смысл увеличения ее при некоторых заболеваниях. В самом деле, в случае заражения (инфекции) кровь человека наводняется огромным количеством быстро размножающихся бактерий и выделяемыми ими ядами; попадая в селезенку, такая „зараженная“ кровь, естественно, должна вызвать бурную реакцию со стороны защитных элементов этого органа. Одновременно происходит приток к селезенке огромного количества лимфоцитов. В борьбе с бактериями они гибнут и распадаются, а это еще более усиливает защитную реакцию селезенки. Оживление деятельности ретикулярной ткани вместе с огромным притоком к селезенке лимфоцитов главным образом и приводят к „набуханию“ и увеличению селезенки. При малярии увеличение селезенки происходит благодаря особой деятельности кровяного паразита, который продлевает определенный цикл развития в эритроцитах и приводит их к гибели. Гибнущие кровяные клетки массами устремляются в селезенку, где, распадаясь, поглощаются и перерабатываются защитными клетками ее. Приток гибнущих эритроцитов и реакция ретикулярной ткани опять приводят к увеличению селезенки.

Но разнообразие функций этого замечательного органа не исчерпывается этим. Оказывается, что селезенка одновременно является и железой с внутренней секрецией, выделяющей в кровь особый гормон—лиенин (от латинского названия селезенки „lien“), который влияет на интенсивность сокращений гладких мышц тела. Наконец, она же является как бы складом особого гормона, называемого „гормонал“, выделяющегося слизистой оболочкой двенадцатиперстной кишки и желудка. Гормо-

нал, как утверждают некоторые исследователи, оказывает сильное возбуждающее действие на перистальтику кишечника. Накапливается этот гормон в селезенке в настолько большом количестве, что на заводах органо-терапевтических препаратов селезенку используют в качестве сырья для приготовления лечебных препаратов этого гормона.

Таким образом, селезенка 1) является резервуаром крови, обуславливающим возможность саморегулирования количества ее, находящихся в кровяном русле; 2) представляет собою мощный защитный орган; 3) по образному выражению популяризаторов биологии, служит „родильным домом“ для лимфоцитов и „кладбищем“, или, вернее, „утильзаводом“ для переработки отработавших эритроцитов; 4) вырабатывает гормон лиенин и 5) накапливает „гормонал“, вырабатываемый в желудке.

Казалось бы, что, обладая столь разнообразными и важными функциями, селезенка должна являться совершенно незаменимым органом. Однако, и из медицинской практики, и из практики экспериментальной физиологии известно, что люди и животные довольно легко переносят удаление селезенки, сравнительно быстро поправляются после этой операции и годами живут без селезенки. После удаления селезенки наблюдается лишь некоторое ослабление организма и уменьшение сопротивляемости его инфекции. В чем же дело? Как и чем может быть заменен такой важный и несущий столь разнообразные функции орган? Оказывается, что эта замена осуществляется усилением деятельности целого ряда других органов, которые и при наличии селезенки выполняют ряд функций параллельно с нею. Так, регулирование количества циркулирующей в кровяном русле крови, помимо селезенки, осуществляется и печенью, и самими кровеносными сосудами, обладающими способностью путем уменьшения своего диаметра уменьшать количество протекающей по тому или иному участку крови.

Защитная функция селезенки распределяется между лимфатическими

узлами и так наз. ретикуло-эндотелиальной системой, состоящей из ретикулярной ткани и эндотелия капилляров (слой клеток, выстилающих полость органов). И эта функция называется легко заменимой. Те же лимфатические узлы, в которых и при наличии селезенки происходит образование лимфоцитов, заменяют с успехом селезенку по этой линии, лишь несколько усиливая свою деятельность.

Хуже обстоит дело с переработкой распадающихся эритроцитов; в этом отношении селезенка является уже более трудно заменимым „специалистом“. При разрушении эритроцитов накопление железа в других органах (например, в печени) происходит лишь в незначительных количествах, и поэтому с удалением селезенки значительная часть этого ценнейшего для организма вещества начинает выводиться из организма вместе с другими продуктами распада.

Повидимому, незаменимой является селезенка и по выработке лиенина; однако, недостаток этого гормона не влечет серьезных расстройств в жизнедеятельности организма и повидимому компенсируется действием каких-либо иных гормонов. Накопление же „гормонала“ после удаления селезенки, повидимому, происходит на месте его образования, т. е. в слизистой оболочке желудка и кишок.

Мы встретились здесь с замечательным свойством живого организма „перестраиваться на ходу“ и приспособляться к неблагоприятным условиям, создающимся в данном случае вследствие исключения такого важного органа, как селезенка.

На этом же примере мы можем видеть, насколько отсталым сейчас является чисто морфологическое изучение живого организма, без одновременного наблюдения его жизнедеятельности. „Трупная анатомия“ изжила себя — она должна замениться живой анатомией, тесно связанной с физиологическим экспериментом. Только такой подход к изучению организма может дать нам уверенность в правильности и глубине знаний о строении и работе нашего тела.



СКОЛЬКО ЛЕТ ЗЕМЛЕ?

С. КУЗНЕЦОВ

Русский поэт, очарованный северным небом и северным морем, некогда воскликнул:

„Сочесь пески, лучи планет
Хотя и мог бы ум высокий,
Пескам и звездам счета нет!“

Немного десятков лет прошло с тех пор — и упорный научный труд принес иную поэзию. Это — поэзия знания. Так же, как и поэт, восторгаясь прекрасным небесным сводом и чудным безбрежным морем, ученый наших дней пытается считать и звезды на небе и песчинки на берегу морском. Он видит между звездами и песками Земли тесную, родственную связь. Для него это — разновидности единой материи вселенной. Доказав много раз наблюдениями и опытом подобное единство, современный ученый открывает пути для осуществления заветного желания людей узнать о древности нашей планеты.

В истории развития Земли необходимо различать два грандиознейших по продолжительности периода: первый охватывает то время, в течение которого Земля из раскаленной звезды превращалась в темную планету; этот период называют „до-геологическим“; второй — „геологический“ — период охватывает эпохи формирования земной коры с ее континентами и океанами; этот период длится до сего дня.

Из двух указанных периодов, следовательно, и складывается возраст Земли. Подсчет продолжительности первого строится на данных астрономии, опирающихся на сопоставление Земли с другими небесными телами — звездами, кометами, туманностями и т. д. Длительность геологического периода развития нашей планеты определяется геологическими методами, путем изучения строения и состава самой земной коры, иначе говоря, слагающих ее горных пород.

Первый период Земли начался, естественно, с момента ее формирования как самостоятельного небесного тела. Не будем здесь останавливаться

на рассмотрении довольно многочисленных гипотез о происхождении Земли. Во всех этих гипотезах, несмотря на наличие ряда противоречий между ними, есть одно общее для всех положение — это признание происхождения всех частей солнечной системы из некоторой единой материальной массы. Распадаясь, она дала Солнце и ряд тяготеющих к нему более мелких солнц, впоследствии ставших тусклыми планетами.

Многие небесные светила проходят 1) стадию туманности, 2) звезды — белой, желтой, красной, темной, 3) планеты с твердой корой. В настоящее время Солнце светит желтым цветом. Значит, Солнце — небесное светило, переживающее период желтой звезды. По сравнению с белыми звездами наше Солнце уже охладилось.

При помощи сложных приборов и многолетних наблюдений удалось установить, что Солнце имеет наружную оболочку — хромосферу; под ней — блестящий слой из расплавленных материалов, это — фотосфера. Наконец, внутри Солнца некоторые допускают газовое ядро (рис. 1).

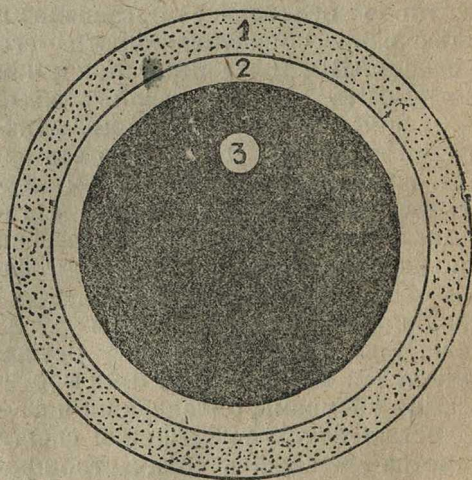


Рис. 1. Солнце в разрезе.

1 — хромосфера, 2 — фотосфера, 3 — газовое ядро.

С большой долей вероятности можно представлять процесс охлаждения Земли-звезды следующим образом. Будучи во много раз меньше Солнца, Земля значительно быстрее прошла стадии белого, желтого и красного каления; она быстрее остывала. Потухание Земли-звезды началось с того, что в ее атмосфере образовалась масса пыли и холодных облаков. Они обволокли Землю со всех сторон, так что ни один луч света, испускаемый фотосферой, не мог пробиться наружу — в небесных просторах появилось светило, под наружным темным облачным слоем которого находились раскаленные вещества. Назовем такое светило „темной звездой“. Охлаждение продолжалось. Наконец, горячая поверхность застыла; образовался первоначальный, пока еще тонкий, слой твердой земной коры.

Так образовалось совершенно не светящееся небесное тело — планета.

В течение первых тысячелетий на нее не падал ни один солнечный луч: он не мог пробиться сквозь густую массу облаков, окутывавших молодую Землю. Она представляла мрачную, безжизненную и безводную пустыню с еще теплой поверхностью.

Проходили новые тысячелетия. Охлаждение продолжалось. В конце-концов облака паров превратились в воду, которая, осев на остывшую земную кору, образовала океаны. Солнечный луч осветил тогда нашу Землю, и на ней начала зарождаться жизнь.

В настоящее время произведены многочисленные наблюдения над остыванием лав, изливающихся на земную поверхность при извержении вулканов. Эти наблюдения показали, что лава застывает необыкновенно медленно. Излившаяся при извержении вулкана Этны (в Италии) лава, остывая в течение семи лет, покрылась твердой корой, всего в один сантиметр толщиной.

На охлаждающейся Земле, после многократных вторичных расплавлений, в конце-концов образовалась та твердая земная кора, которая послужила как бы панцырем Земли. Этот твердокаменный панцырь достигает десятков километров толщины. По-

нятно, какой громадный промежуток времени должен был пройти, прежде чем расплавленные массы Земли затвердели на такую глубину. Сложные расчеты показывают, что для этого понадобилось не менее одного миллиарда лет.

Превратившись в планету, Земля вступила в новый, резко отличный от прежнего фазис своего развития — геологический. Он характеризуется прежде всего тем, что твердокаменная кора Земли стала медленно покрываться рыхлыми песками и глинами. На дно океанов они отлагались пластами, которые, наслаиваясь друг на друга, постепенно сформировали верхнюю часть земной коры, называемую „стратисферой“, или „слоистой оболочкой“. Во многих местах Земли стратисфера имеет несколько десятков тысяч метров мощности.

Какой же колоссальный промежуток времени должен был понадобиться, чтобы песчинки, оседая на дно морей, образовали слой, толщиной в десятки тысяч метров?

Однако, прежде чем заняться подсчетом этого времени, необходимо выяснить, откуда взялся материал для слоистых пород. Помочь уяснить это нам может простое наблюдение. Кто не знает, что дождевые ливни, падающие на Землю, образуют потоки, которые роют в земной поверхности глубокие овраги? Всякий ручей и всякая река размывают свои берега и углубляют русло. О величине ежегодного размыла суши реками можно судить на основании замера количества проносимых реками в их устьях воды и заключенных в ней песков с илом. Подобные замеры показали, что рыхлых пород ежегодно выносят в море:

Река Миссисипи (Америка)	211 500 000 куб. м, что может составить массу земли, площадью около 700 га и высотой почти в 82 м
Река Ганг (Индия)	180 000 000 куб. м, что может составить около 400 га, высотой в 40 м
„ Гоанго (Китай)	472 000 000 куб. м, что может составить около 1 500 га суши, высотой в 82 м
„ Дунай	35 400 000 куб. м
„ По (Италия)	11 480 000 „ „
„ Темза (Англия)	528 000 „ „

Если сложить ежегодный вынос рыхлых пород реками всего земного шара, то можно насыпать гору в 10 куб. км. Но это—совершенно незначительная цифра по сравнению с тем, что разрушает море.

Морские волны для скалистых берегов представляют колоссальную сокрушительную силу. Удар волны в некоторых местах равен удару 2000 пудов на 1 кв. м скалы. Под влиянием таких сильных ударов волн, повторяющихся бесконечное число раз на протяжении многих тысяч лет, не могут устоять даже самые прочные породы: они подмываются и падают, разбиваясь на отдельные глыбы. Их подхватывает прибой и крошит в мелкий песок и глину.

То же самое происходило и на первичном твердокаменном панцире Земли, когда на нем образовались океаны. Так получались и получают рыхлые породы—глины и песок. Подхваченные водой рек или океанов, они уносятся далеко от берегов и, осаждаясь, насыпают слой за слоем

громadne толщи. Они вытесняют воду и ведут к образованию суши.

В настоящее время подсчитано, что средняя толщина накопленных за геологический период истории Земли слоистых пород колеблется от 40 000 до 50 000 м.

Какой же промежуток времени, сколько же лет понадобилось для того, чтобы скопились такие гигантские толщи песков, глин, известняков? Для ответа на этот вопрос был затрачен упорный труд многих десятков ученых. Они мерили, взвешивали и подсчитывали, какой толщины слой рыхлых пород накапливается на дне морском в течение определенного промежутка времени. Кропотливый и упорнейший труд дал свои результаты. Выяснилось, что в среднем глинисто-песчаный слой, толщиной в 1 см, осаждается в течение 100 лет. Эта цифра, добытая ценой многолетнего напряженного труда, открыла людям заветный ключ, при помощи которого можно решать— правда, пока в общих чертах—вопрос

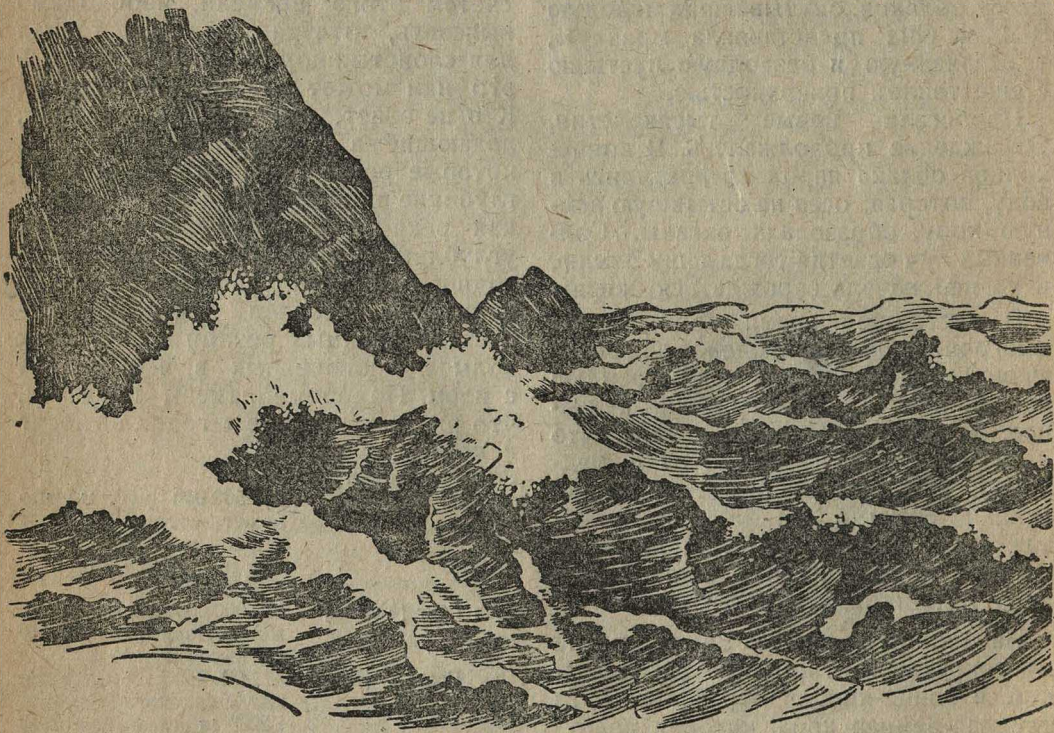


Рис. 2. Морской прибой.

о количестве лет, понадобившемся на образование верхней осадочной части земной коры, ее стратисферы.

Если слой песка и глин в 1 см толщиной осаждаётся на дне моря в течение 100 лет, то пласт в 100 см, или, что то же, в 1 м, мог отложиться в промежуток времени, в 100 раз больший: $100 \times 100 = 10\,000$ лет. Отсюда расчёт показывает, что вся толща осадочной земной коры могла накопиться в течение $10\,000 \text{ л.} \times 50\,000 = 500\,000\,000$ лет.

Итак, 500 млн. лет понадобилось на образование верхней части земной коры, сложенной рыхлыми осадочными породами. Однако, необходимо помнить, что при подсчете толщины слоистых пород мы приняли во внимание эту толщину в настоящее время; мы совершенно не учли того, что осадки, скопившиеся на дне моря и выросшие затем выше уровня его вод, подвергались на этой вновь образовавшейся суше размывающему действию речных и дождевых струй. Правда, на получившиеся от размывания низины впоследствии вновь стали сноситься с высоких мест осадки, заполнявшие их, но ведь для размывания и нового накопления осадков понадобились новые столетия и тысячелетия. Их мы не учли. Поэтому, зная, с какой быстротой совершается размывание и осаждение в настоящее время, мы должны прибавить к 500 млн. лет еще от 150 до 200 млн. Таким образом, общая цифра протекшего времени накопления осадочных пород выразится числом около 700 млн. лет. Если к этому времени прибавить тот миллиард лет, который протек прежде чем поверхностный слой огненно-жидкого земного кольца охладился и затвердел, образовав первичную, ныне глубинную часть земной коры, — то сумма выразит время образования всей твердой оболочки нашей планеты. Это число и равняется 1 700 000 000 лет.

Почти два миллиарда лет понадобилось на образование земной коры. За это время Земля облетела вокруг Солнца два миллиарда раз, т. е. пробежала путь, длиною больше полутора миллиарда миллиардов километров!

В дни глубокой старины люди считали время при помощи так называемых песочных часов. Делалось это очень просто. В бутылку насыпали песок и припаивали ее горлышко к горлышку другой бутылки. Получался прибор, показанный на рисунке (рис. 3).



Рис. 3.

Из верхней бутылки песок медленно пересыпался в нижнюю. Заметив, какое количество его пересыпается от восхода до захода солнца, люди могли приблизительно определять время. Эти песочные часы служили очень долго — до изобретения настоящего часового механизма.

Так от нехитро-устроенных песочных часов, по которым можно было считать часы дня, люди перешли к песчано-глинистым слоям Земли, слагаемым из песка, пересыпаемого водой океанов и морей. По ним они научились считать не часы и дни, а сотни тысяч и миллионы протекших лет.

Однако, надо сказать, что описанные способы определения возраста нашей планеты страдают неточностью. С помощью их можно лишь в общих чертах представить ход остывания Земли и превращения ее из горячей раскаленной звезды в тусклое небесное тело, так как во время этого остывания могли иметь место обстоятельства, влиявшие на скорость этого процесса, но их теперь трудно учесть.

То же самое надо сказать и о подсчете лет Земли по слоистым породам. Наблюдения показывают, что осаждение глин и песков на океаническом дне в настоящее время идет далеко не равномерно; поэтому можно говорить лишь о средней толщине слоя, образующегося, скажем, за 100 лет. Средние же цифры не дают точности.

В поисках более совершенных способов определения возраста Земли в последнее время натолкнулись на возможность определения его по количеству некоторых руд, скопившихся в горных породах. Это замечательное открытие было сделано, можно сказать, на наших глазах. В 1898 году

французским ученым П. и М. Кюри, после усиленных трудов удалось извлечь из одной руды маленький кусочек металла. Оказалось, что этот металл обладает замечательными свойствами. Прежде всего—он выбрасывает из себя особые лучи, которые могут проходить через непрозрачные предметы, например, человеческое тело. За эту способность испускать лучи открытый металл был назван „радием“, что значит „лучистый“.

Десятки ученых разных стран горячо принялись за изучение радия. Вскоре обнаружилось, что вместе с лучами он испускает огромное количество тепла. Так, один грамм радия в течение часа может нагреть кусочек льда в $1\frac{1}{3}$ грамма до кипящей воды. Это испускание тепла может длиться непрерывно в течение месяцев, причем заметной убыли радия и испускаемого им тепла не будет.

В дальнейшем выяснилось, что из радия выделяется газ, способный испускать лучи. Однако эта способность радиогаза испускать лучи ослабевает в течение нескольких дней, так как он превращается в твердое тело, называемое „радием А“. Но это вновь полученное вещество—радий А—также непостоянно: изменяясь, оно дает начало целому ряду новых веществ. Их называют: „радий В, С, D, E, F, G“.

Опыты показали, что при этих превращениях все время выделяется особое газообразное вещество. Совершенно такое же вещество еще раньше было открыто на Солнце и названо „гелием“ („гелиос“ по-гречески значит „солнце“), т. е. солнечным веществом. Впоследствии гелий был найден и на Земле.

Изучение радия показало, что он в 226 раз тяжелее водорода. Легкие элементы не обладают способностью радиоактивного распада; следовательно, тяжелым атомам присуще необычайной силы напряжение, которое приводит их к взрывоподобному распаду, сопровождаемому испусканием лучей. При взрывах от атома отрываются мельчайшие пылинки; он распадается, превращаясь в атомы новых простых тел. Действительно,

если вес радия-металла равен 226, то вес радия-газа равен 222.

Вес радия А равняется 218, В и С—214, D, E, F—210, G—206.

Следовательно, при каждом распаде атомы радия-металла теряют часть своей массы. При этом, как показывают цифры, при каждом излучении вес их уменьшается ровно на 4 единицы. Замечательно, что гелий как-раз и весит 4 единицы, т. е. он в 4 раза тяжелее водорода. Следовательно, при излучениях радия из него выбрасываются частицы гелия.

Так из одного вещества получают другие.

Радий взрывами, толчками меняет свою природу, переходя путем выбрасывания частиц гелия из одного состояния в другое, вплоть до конечного продукта распада—радия G. Оказалось, что радий G есть не что иное, как свинец, несколько отличающийся от обыкновенного свинца. Будем называть его радиосвинец. Таким образом, свинец получается из радия.

Скорость распада каждого продукта радия не одинакова. Тогда как от радиогаза половина частиц остается уже через три с лишним дня, сам радий уменьшается наполовину только через 1 600 лет; радий А уменьшается наполовину уже через 3 минуты.

Дальнейшие поиски показали, что радий всегда можно добыть из урановой руды. Невольно явилась мысль о связи металла урана с металлом радием. И, действительно, оказалось, что радий сам произошел от урана, который распадается так же, как и радий, только гораздо медленнее. Так, для того, чтобы число атомов урана, распадаясь, уменьшилось наполовину, нужен срок в 5 тысяч миллионов лет.

Итак, от распада частиц урана получается радий; последний, распадаясь, дает радий G или металл радиосвинец.

Путь от урана до свинца можно представить такой таблицей (см. след. стр.):

	Вес	Время полови- ного распада
Уран	238	5 тыс. млн. лет
Радий	226	1 600 лет
Радий-газ	222	около 4 дней
A	218	3 минуты
B	214	около 27 минут
C	210	19½ минут
D	210	16 лет
E	210	5 дней
F	210	136 дней
G		
(радио- свинец)	206	—

По истечении достаточного промежутка времени 1 г урана распадается на 0,865 г свинца и 0,135 г гелия.

Историю одного грамма урана Д. Джинс изображает такой таблицей:

	Урана	Свинца
Вначале	1,000 г	0,000 г
Через 100 млн. лет	0,985 г	0,013 г
" 1 000 " "	0,863 г	0,116 г
" 2 000 " "	0,747 г	0,204 г
" 3 000 " "	0,646 г	0,306 г

Таким путем год от года в том месте 3-миллиарда лет, где находятся урановые руды, накапливается свинец. Следовательно, по количеству свинца в урановой руде можно судить о возрасте горной породы, слагающей руду.

Наблюдения и расчеты показали, что 1 г урана образует в год $\frac{1}{79\,000\,000\,000}$ грамма свинца. 100 г урана дадут в год свинца в 100 раз больше, т. е. $\frac{1}{79\,000\,000}$ г. Для получения же 1 г свинца из 100 г урана, очевидно, нужно 79 млн. лет. Таким образом, если в урановой руде содержится 1% свинца, то древность этой породы равна 79 млн. лет. Если же в породе 2% свинца, то возраст ее 158 млн. лет ($79 \times 2 = 158$). Словом, возраст породы можно определить, если высчитать, сколько процентов в ней содержится свинца, и помножить их на 79.

Таким образом, ураново-свинцовые руды являются интереснейшими „ча-

сами“ (рис. 4), по которым можно высчитывать время жизни нашей Земли.

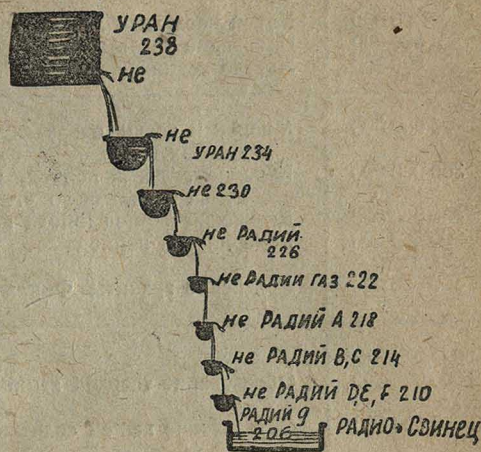


Рис. 4. Урановые часы. Промежуточные продукты для простоты соединены вместе. Величина промежуточных между ураном и радиосвинцом чашек сильно преувеличена для ясности чертежа (из Лотце).

Урановые руды встречаются главным образом в изверженных породах. В них выделился чистый уран, атомы которого начали медленно распадаться, превращаясь в радий, а затем — в свинец.

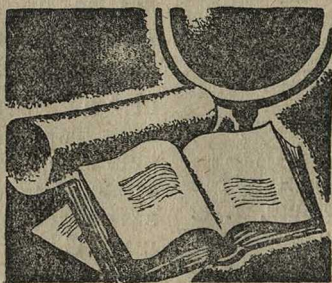
Ураново-свинцовые часы „заведены“ в чрезвычайно далеком прошлом. Они, говорит Лотце, начали свой ход еще в те времена, когда Земля только только покрывалась тонкой корой затвердевавших огненно-жидких пород. С тех далеких эпох урановые часы ходят, насыпая с необычайной точностью в определенные промежутки времени определенное количество свинца.

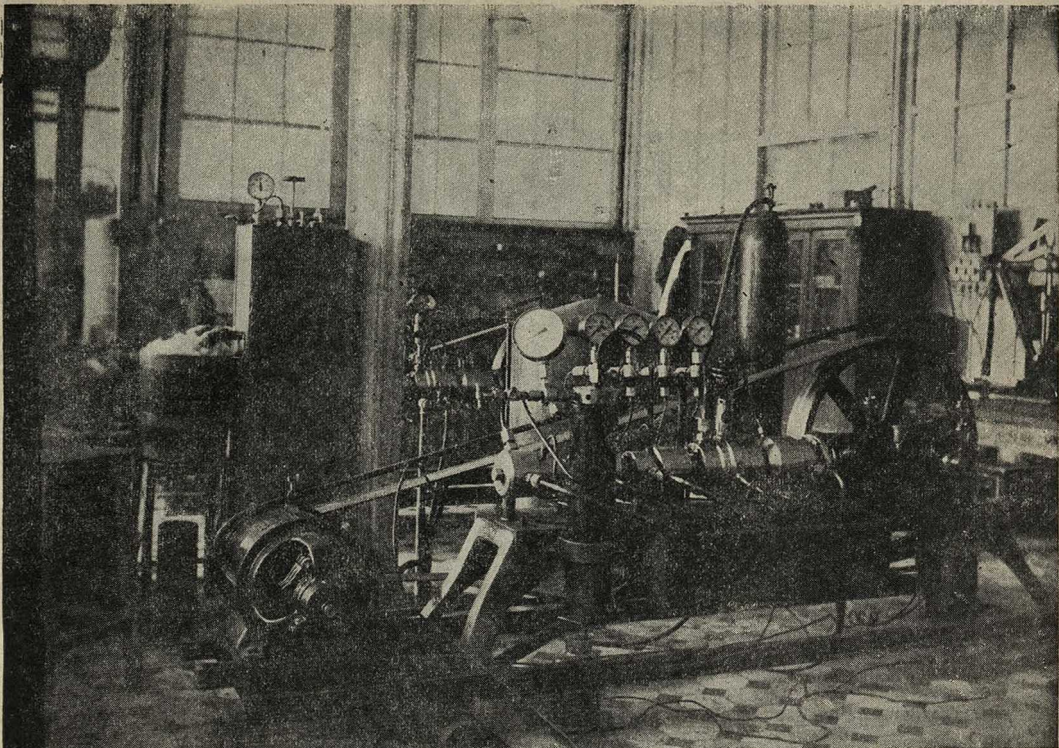
Существует еще несколько способов подсчета возраста Земли. Мы не можем их здесь рассмотреть. Акад. А. Е. Ферсман, критически оценив точность всевозможных попыток определить продолжительность истории Земли, пришел к следующим цифрам (см. след. стр.):

Число лет до наших дней	Периоды и эпохи	Характеристика времени
0 1 900 4 000	Настоящее время Начало нашего летоисчисления Начало египетской и вавилонской культуры	Время историческое
25 000 500 000 800 000	Конец последней ледниковой эпохи Появление человека Начало ледниковых эпох	Время доисторическое
25 000 000 300 000 000 400 000 000 900 000 000 1 000 000 000— —1 500 000 000	Миоцен и эпохи образования Альпийско-Кавказских гор Каменноугольный период, время образования Урала и донецкого угля Девонский период (эпоха первых рыб) Кембрийский период Архейские граниты Финляндии	Время геологическое
1 500 000 000— —2 000 000 000 Около 3 000 000 000	Образование твердой земной коры Образование нашей солнечной системы	Время космическое

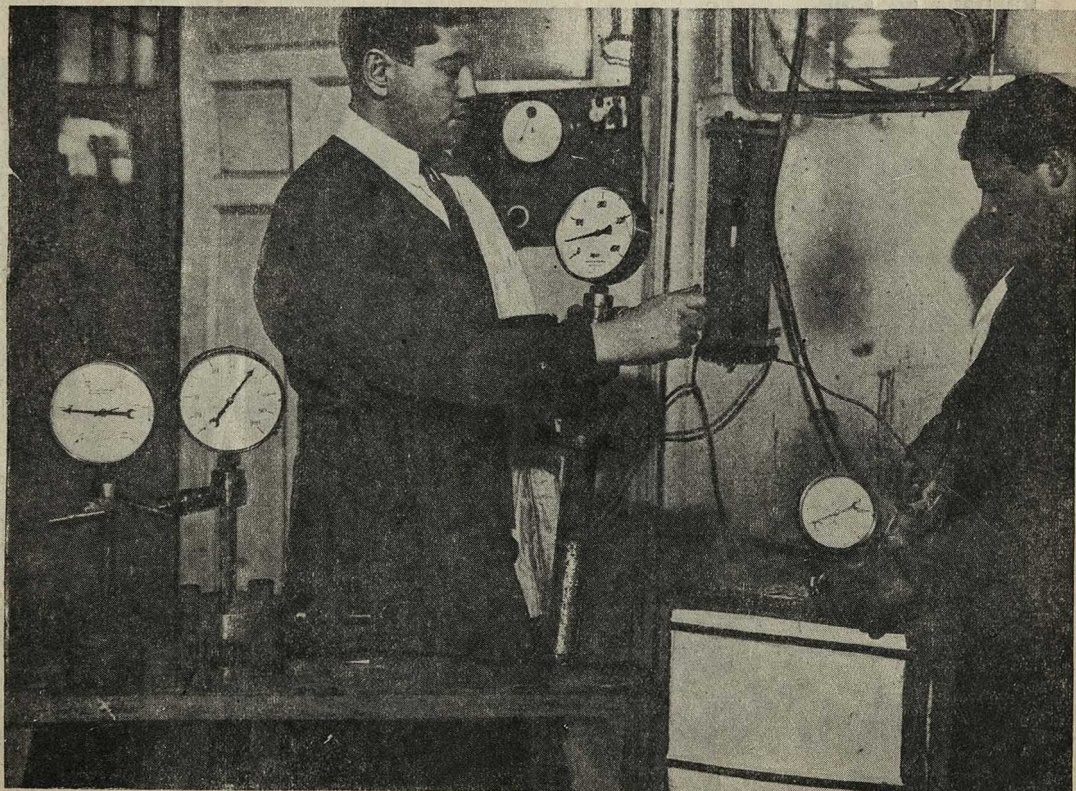
Итак, около 3 миллиардов лет тому назад Земля стала существовать как самостоятельное небесное тело. За это время, если принять теперешнюю

скорость ее движения вокруг Солнца, она обошла его три миллиарда раз, пробежав путь, длиною около $2\frac{1}{2}$ миллиардов миллиардов километров!



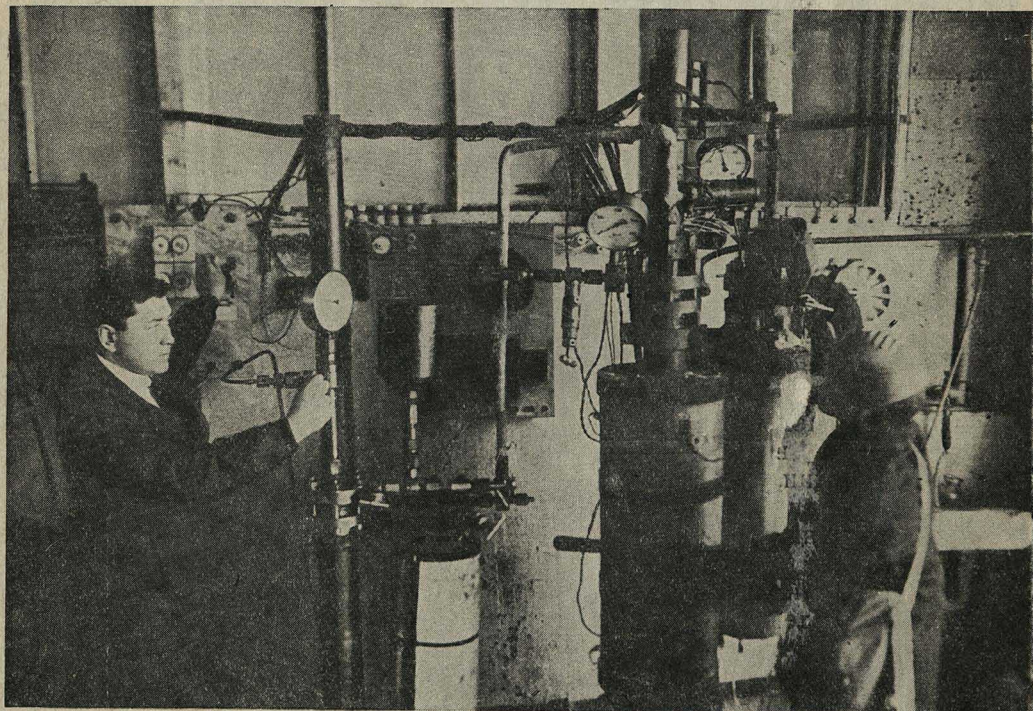
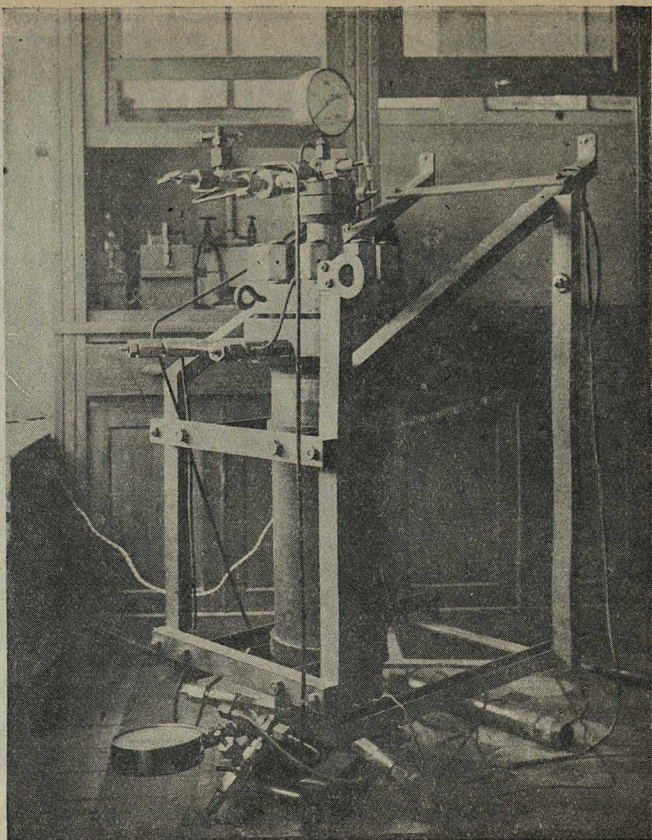


Компрессор для создания давления до 1000 атмосфер



Аппараты высокого давления системы акад. Ипатьева

Аппарат высокого давления на 1000 атмосфер с возможностью нагрева до 1300°



Процесс окисления фосфора водой при высокой температуре и под давлением

ХИМИЯ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ

И. МОЛЬКЕНТИН, инж.-хим.

Применение высоких давлений в химии и химической промышленности, насчитывающее в среднем два десятка лет, приобрело в течение такого сравнительно небольшого периода времени достаточно солидную базу для дальнейшего прогресса.

В 1914 году, когда разразилась мировая империалистическая война, Германия оказалась в критическом положении, лишившись сырья (так наз. чилийской селитры) для азотной кислоты, идущей на приготовление взрывчатых веществ, которое она ввозила из Южной Америки. Выход из создавшегося положения немцы нашли в построении первого завода синтетического аммиака, используя для этой цели азот воздуха и давления, порядка 200—250 атмосфер. Аммиак им был нужен для получения из него азотной кислоты, идущей, как уже сказано, на приготовление взрывчатых веществ. Если бы Германия не нашла этого выхода, то без собственного сырья, по расчетам противника, она должна была бы сдать уже через 8—10 месяцев после начала войны.

Не приходится говорить о том, что получение синтетического аммиака помогло Германии также увеличить во много раз урожайность полей, так как этот продукт в комбинации с серной, азотной или фосфорной кислотами дает высококонцентрированные минеральные удобрения.

Открытая в Германии новая промышленность синтетического аммиака быстро стала завоевывать себе место и в других странах, и в настоящее время мы можем уже насчитать десятки заводов, находящихся в Германии, Франции, Англии, Италии, Польше и других странах.

В дореволюционной России идеи необходимости развития химической промышленности, проповедуемые гениальным Менделеевым и его многочисленными учениками, находили мало отклика, и только теперь, когда положение вещей в корне изменилось, и мы имеем плановую промышлен-

ность вообще и химическую в частности, мы наблюдаем, как на наших глазах вырастают такие мощные химические комбинаты, как Чернореченский, Березниковский, Сталиногорский (Бобриковский) и другие. На этих комбинатах, конечно, должно место отведено и добычанию синтетического аммиака, из которого можно получать и азотную кислоту, и ценные удобрения.

Технологически, если не вдаваться в подробности, процесс получения синтетического аммиака состоит в следующем: один объем азота в смеси с тремя объемами водорода пропускают под высоким давлением и при температуре в 400°—450° через контактную массу, называемую катализатором¹ и помещенную в аппарате, выдерживающем высокие давления.

Катализатор, высокая температура и давление создают возможность проведения химической реакции соединения этих двух газов, из которых и получается аммиак в газообразном или жидком виде. Давление, применяемое в этом процессе, колеблется в значительных пределах, начиная от 200 атмосфер (в способе Габера) и кончая 1000 атмосфер (в способе Клода).

Превращение аммиака в азотную кислоту состоит в том, что сам аммиак в смеси с десятикратным количеством воздуха опять-таки пропускают при соответствующей температуре и давлении через особый аппарат с катализатором, где происходит окисление аммиака за счет кислорода воздуха в окислы азота; последние же с водой дают азотную кислоту.

Таков в двух словах процесс получения синтетического аммиака и азотной кислоты в условиях высокого давления и температуры.

Тут кстати надо указать, что высокие давления создаются за счет

¹ Катализатором мы называем такое химическое вещество или соединение, которое способствует ускорению течения химической реакции, но само при этом не изменяется.

работы компрессоров таких машин, которые могут сжимать газ до необходимого давления; высокие же температуры создаются за счет нагревания электрическим током или другим путем.

Что касается сырья, необходимого для осуществления процесса синтеза аммиака, а именно азота, то последний получают из воздуха путем его сжижения и последующей очистки от кислорода; другой газ—водород—получают из воды самыми различными способами. Как видите, сырье достаточно дешево, только его надо соответствующим образом подготовить для данного процесса.

Переходя к другим химическим процессам, связанным с высоким давлением, как, напр., в нефтяной промышленности, необходимо снова вспомнить нашего великого русского химика Менделеева, приложившего много труда для развития этой промышленности. Здесь кстати будет сказать несколько слов и о его теоретических взглядах на вопрос происхождения нефти.

Минеральная гипотеза происхождения нефти, развитая Менделеевым, вкратце состоит в следующем: исходя из гипотезы Канта-Лапласа о создании миров, Менделеев допускает, что общая плотность Земли близка к 5,2, т. е. много больше плотности земной коры. Очевидно, внутри Земли содержится что-то, гораздо более плотное, чем наши минералы; надо предположить, что там находится в раскаленном состоянии много углеродистого железа, или, как говорят, карбидов железа, обладающих плотностью, равной 7. Допустив существование раскаленного углеродистого железа в недрах Земли, Менделеев считал, что морская и дождевая вода, просачиваясь через трещины земной коры, попадала на раскаленное углеродистое железо, после чего подвергалась разложению, причем выделявшийся водород в момент своего выделения соединялся с углеродом железа, а кислород — с металлом карбида. Углерод с водородом образовывали химические соединения, называемые углеводородами, которые под влиянием высокой температуры и давления под-

вергались уплотнению и давали различные виды нефти.

Итак, от воздействия воды на углеродистое железо, по мнению Менделеева, образовались нефть и газы, которые под влиянием большого давления перегретого пара, несомненно, стремились подняться по тем же трещинам в области малого давления, где происходило сжижение их тоже в нефть, сгустившуюся в холодных пластах, а отчасти попавшую в море.

Свою минеральную гипотезу происхождения нефти Менделеев основывал на опытах, произведенных французским химиком Клоэзом и немецким химиком Ганом, которые показали, что при обработке некоторых сортов чугуна, т. е. углеродистого железа, разведенными кислотами и морской водой, кроме газообразных углеводородов, получается также смесь жидких и твердых углеводородов, входящих в состав нефти. Позднее академик Ипатьев проверил опыты иностранных химиков, но для создания условий, аналогичных условиям процесса, происходящего в недрах Земли, применил высокие давления. Он накачивал газ, называемый этиленом, в аппарат высокого давления и нагревал до 350° — 375° . По охлаждении его в аппарате можно было обнаружить жидкий продукт, сходный во многих отношениях с нефтью.

Эти химические исследования вполне подтверждают гипотезу Менделеева об образовании нефти за счет разложения углеродистого железа морской водой, так как образование только одного этилена при этой реакции, при высокой температуре и давлении, вполне может объяснить происхождение всех углеводородов, входящих в состав нефти.

Такова была гениальная мысль великого ученого Д. И. Менделеева.

Существуют и другие гипотезы происхождения нефти (например, органическая гипотеза Энглера, согласно которой нефть происходит от разложения остатков животных организмов), но все же самой простой и обоснованной гипотезой происхождения нефти является, гипотеза Менделеева, которая в настоящее

время получила полное химическое освещение.

Однако, несмотря на все предложенные до настоящего времени гипотезы, точного и окончательного ответа на вопрос, как и откуда произошла нефть, не имеется.

Подсчеты международной статистики говорят о том, что мировых запасов нефти, при бурном развитии авиации и автомобильной промышленности, сможет хватить только на 20—25 лет. Отсюда понятно, почему ученые уже давно работают над проблемой получения легкого моторного топлива не только из нефти, но и из других материалов, напр., из каменного угля, запасов которого хватит еще по крайней мере на 300 лет.

Можно сказать, что эта последняя проблема сейчас уже решена, так как шведский инженер Бергиус дал науке и технике способ превращения угля в жидкое топливо. И в этом случае были использованы высокие давления и температура, а сам процесс получил название „бенгинизации“.

Еще до открытия способа получения жидкого топлива из угля научная мысль работала в направлении так называемой „бензинизации“ нефти, т. е. получения из нее больших количеств бензина, чем это имеет место при обычной перегонке и очистке нефти, когда бензина получается только около 15—20%. Научные исследования химиков в этом направлении показали, что если нагревать нефтяные остатки (мазут) в замкнутом сосуде под давлением до 400°—450°, то происходит расщепление этих годных только в топку нефтяных остатков снова на бензин, керосин и другие нефтяные продукты. Процесс этот получил название крэкинг-процесса, и в настоящее время и у нас, и за границей (т. е. там, где есть нефть) имеется целый ряд больших крэкинг-заводов, вырабатывающих из мазута тысячи тонн легкого моторного топлива и керосина.

Другое важное завоевание в современной технике касается получения искусственного метилового или древесного спирта из окиси углерода и водорода в присутствии катализатора под большим давлением и при

высокой температуре. В 1921 г. французский ученый Патар произвел опыты по синтезу метилового спирта под давлением в 200—250 атм., применив для этого особые смешанные катализаторы. Уже в 1923 г. в Германии был построен завод искусственного метилового спирта или метанола. Получаемый таким путем метанол очень дешев и является серьезнейшим конкурентом древесному спирту, получаемому путем сухой перегонки дерева. Правда, заменить денатурированный винный спирт сырым искусственным метанолом пока еще нет возможности, но метанол найдет себе громадное применение в изготовлении красок, лаков и других химических продуктов.

Еще одна область химической промышленности применяет давления — это так называемый процесс „отверждения жиров“. Процесс этот — вкратце — состоит в том, что жидкие жиры или же дешевые растительные масла, подчас почти негодные для приготовления из них пищевых продуктов или мыла, после насыщения их водородом под давлением становятся твердыми продуктами, с успехом применяемыми в пищевой и мыловаренной промышленности. Процесс отверждения жиров получил в СССР широкое развитие в виду недостатка в твердых жирах, ввозившихся до войны из-за границы. Благодаря этому промышленное потребление натуральных твердых жиров сведено до весьма низкого предела, в то время как потребление масел неуклонно растет. И здесь научная химическая мысль сумела блестяще разрешить поставленную перед ней задачу замены дорогих натуральных твердых жиров другими, более дешевыми.

В последнее время в Институте высоких давлений в Ленинграде разработаны две очень интересные и важные проблемы.

Первая проблема — это проблема окисления фосфора водой под давлением.

Опыты академика Ипатьева и его сотрудников показали, что если фосфор подвергнуть воздействию воды при температуре 250°—300° под давлением 250 атмосфер, то происходит

окисление фосфора в фосфорную кислоту с выделением водорода. Эта реакция замечательна тем, что в конечном счете она дает два ценных химических продукта — фосфорную кислоту и водород, причем последний получается достаточно чистым и пригоден для таких процессов, как синтез аммиака, синтез метанола или искусственного древесного спирта и для процесса отверждения жиров. Фосфорная кислота, в свою очередь, получается в концентрированном виде и может быть использована в различных областях народного хозяйства. Само окисление фосфора в фосфорную кислоту идет за счет кислорода воды, водород же воды выделяется в свободном виде. Реакция эта — каталитическая и протекает только в присутствии катализаторов. Катализаторами в этом процессе являются соли никеля и некоторых других металлов. Реакция эта в настоящее время прошла стадию лабораторной разработки, и уже создана опытная установка в ползаводском масштабе.

Процесс окисления фосфора водой под давлением проводится в специально устроенных аппаратах высокого давления, с исключением всякой возможности попадания в них воздуха.

Другой актуальной проблемой является электролиз воды под давлением. Химически это надо понимать так, что никакого давления заранее вы не задаете, а просто ведете процесс разложения воды электрическим током в замкнутом пространстве, в результате чего выделяющиеся газы создают давление.

Получаемые при электролизе воды кислород и водород отделяются друг от друга особой диафрагмой, которая помещена внутри электролизера. Электролизер представляет собой специально устроенный аппарат, изготовленный из высококачественной стали и могущий выдерживать давления до 1500 атмосфер. Преимущества этого способа электролитического разложения воды по сравнению с обычным электролизом при атмосферном давлении заключаются в том, что вы получаете химически-чистые газы сразу в сжатом состоянии, и не надо затрачивать особую энергию на ком-

прессию (сжатие) этих газов. Кроме того, чисто-эмпирически установлено, что при проведении электролиза воды под давлением вообще затрачивается меньше электроэнергии, чем в обычных условиях.

Проблема эта крайне интересна, но еще нова и вследствие этого требует глубокой научной проработки всех происходящих в этих условиях электрохимических процессов.

Таким образом, мы видим, что высокие давления все больше и больше проникают в самые важные отрасли химической индустрии. Синтез аммиака, метиловый спирт или метанол, крекинг-процесс, отверждение жиров и другие химические заводские процессы произвели переворот в химической индустрии и тем самым открыли новые горизонты в вопросах завоевания природы.

Здесь следует указать на еще один важный момент. Как вы видите, без строго научного исследования всех этих химических реакций мы не могли бы воспроизвести этих процессов на химических заводах. Вместе с тем мы наблюдаем довольно быстрый переход от научных, лабораторных изысканий к производству заводского продукта. Причину такой быстрой реализации научных открытий надо искать, несомненно, в полном контакте в наших условиях науки и техники.

В настоящее время высокие давления начинают проникать даже в область биологической химии, где мы имеем дело с веществами, вырабатываемыми живым организмом.

Заканчивая статью, я хочу указать еще на одно обстоятельство. Так как химии суждено играть в будущей войне существенную роль, то развитием химической промышленности мы вместе с тем содействуем усилению обороноспособности нашей страны на случай, если она подвергнется нападению.

Итак, развитие мощных химических комбинатов, с использованием в частности высоких давлений, поможет нашему Союзу повысить урожайность полей и создаст базу для социалистического строительства в различных областях народного хозяйства.

А В Т О М О Б И Л Ь, НЕЗАВИСИМЫЙ ОТ ЖИДКОГО ГОРЮЧЕГО

Д. ЕФИМОВ, участник пробегов 1928, 1933 и 1934 гг.

Неподвижные (стационарные) газогенераторные двигатели давно работают в промышленности. Огромное значение их заключается в том, что они дают возможность использовать те виды топлива, которые, в противоположность антрациту, каменному углю и нефти, широко распространены по всей стране. Это — бурые угли, торф, сланцы, древесина и др. Использование их делает фабрики и заводы вполне независимыми от дальнепривозного топлива.

Газогенераторные установки на автомобилях и тракторах возникли лишь после империалистической войны. Здесь речь идет о такой технически-революционной идее, как перевод автотранспорта на твердое топливо. За границей поставлено лишь серийное, а не массовое производство таких автомобилей. В СССР заводский образец газогенераторного автомобиля еще только создается. Большинству он совершенно не знаком или знаком по наслышке, по беглым сообщениям газет. Еще не рассеян туман технических предрассудков по поводу этого нового типа автомобиля. О нем говорят как о громоздкой, по сравнению с обычной, работающей на бензине, машиной. И те, кто видел газогенераторный автомобиль в пробеге, не всегда могут дать себе отчет в простых принципах его устройства и в причинах, которые повелительно требуют применения этих новых конструкций. Даже шоферы и автодорожцы смутно представляют себе, как автомобиль может работать на угле или на дровах, а не на бензине.

За границей много сделано для того, чтобы в любую минуту перевести значительную часть автотранспорта на твердое топливо. От серийного производства — один шаг к массовому. В одной

Франции более десятка наиболее известных автомобильных фирм (Рено, Зауерер, Пежо, Сомюа и др.) выпускают грузовики и тракторы специального назначения, работающие на генераторном газе. На остановке у автомобильного поста одна машина получает литры бензина, а другая — пакеты с углем или дровами. Запасшись топливом, обе машины продолжают путь приблизительно с одинаковой скоростью.

Каким образом газогенераторный автомобиль работает на твердом топливе?

Прежде чем ответить на этот вопрос, присмотримся к тем условиям, которые делают неизбежным частичный перевод автотранспорта на твердое топливо.

На 1 января 1934 г. во всем мире было 33 млн. автомобилей — общей мощностью более 1 млрд. лош. сил. Это колоссальное количество машин поглощает 95%, всего бензина, вырабатываемого на земном шаре.

Во время империалистической войны жидкое горючее являлось одним из технических условий победы одной капиталистической группировки над другою. Французская крепость Верден была спасена усиленной переброской войск на автомобилях. На французском фронте находилось 70 000 грузовиков. В это-то время впервые на улицах Парижа, Берлина и других европейских центров появились газогенераторные грузовики на твердом топливе. После войны они

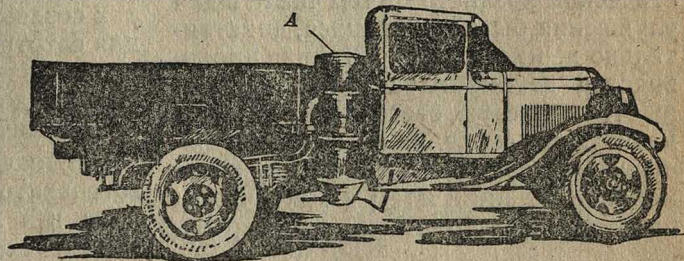


Рис. 1. Полутонный грузовик ГАЗ, оборудованный газогенераторной установкой У-5. Вид со стороны генератора (А).

уступили место автомобилю на бензине, но сохранили свое значение для грузовых перевозок, в особенности в колониях.

В каталогах автомобильных фирм можно видеть фотографии газогенераторных грузовиков, легковых автомобилей, автобуса, совершающего регулярные рейсы в Африке.

Газогенераторные автомобили прочно внедрены в автопарках капиталистических армий. Они имеют признанные стратегические преимущества. „Вспомним зависимость современного автомобиля от нефти. Без бензина автомобиль стоит. Бензин же привозят издалека и запасы его хранят в определенном месте, в специальных цистернах. Но бензин легко воспламеняется: один снаряд, иногда спичка—и тысячи тонн бензина со взрывом превращаются в бушующий океан огня. В армии, в которой много машин с моторами внутреннего сгорания, приходится очень много сил, средств и времени затрачивать на перевозку, хранение и охрану горючего. Целый аппарат с большим количеством людей, так нужных для боя, будет посвящен этому делу. Газогенераторная машина топливо для себя может найти почти повсюду, притом это топливо не взрывается и не так легко может быть уничтожено. Этого одного качества уже достаточно, чтобы самым серьезным образом заняться вопросом применения газогенераторных машин для нужд Красной армии“¹.

За границей в связи с кризисом число автомашин сокращается. В 1931 году мировой автопарк насчитывал машин больше, чем в 1934 г.

Не то в СССР. Использование автомобиля во всем народном социалистическом хозяйстве, в том числе и для улучшения быта трудящихся, действительно не имеет границ. Кривая производства автомобилей у нас превращается в прямую, стремительно поднимающуюся вверх. Уже сегодня мы выпускаем в среднем больше 250 автомобилей в день и идем к тому, чтобы посадить на автомобиль всю страну.

¹ Из предисловия нач. автотанкового отряда В. Коханского к книге Д. Ефимова „Автомобиль на угле“. Ленинград, 1931.

По выпуску тракторов еще два года назад, в 1932 г., СССР вышел на первое место в мире. Полная производительность наших тракторных заводов составляет 140 000 машин в год, мощностью в 3,4млн. тяговых лош. сил, а ближайшая задача — довести выпуск к 1937 г. до 167 тыс. тракторов. Ни в одной стране в мире, кроме СССР, нет условий для такого полного и производительного использования тракторов, потому что нигде в мире нет такого крупного сельского хозяйства, как в СССР в результате коллективизации и совхозного строительства.

Уже заметен резкий разрыв между выработкой светлых нефтепродуктов (бензин, керосин) и потребностью в них. Советская гражданская авиация растет не менее быстро, чем производство автомашин. В первую очередь, конечно, лучшие сорта жидкого горючего должны быть предоставлены самолетам. Наша страна так велика, и так велики подчас расстояния от железной дороги, что во многие отдаленные местности бензин надо завозить на автомобилях, чтобы потом заправлять им эти же автомобили. В некоторых областях (например, в Якутии) перевозка жидкого горючего на лошадях обходится так дорого, что применение автотранспорта только поэтому становится экономически нецелесообразным и тормозится. Хранение жидкого горючего, помимо связанных с этим опасностей в пожарном отношении и сложности этого дела, требует много металла, который так нужен в нашем строительстве. Наконец, перевозка нефти и ее продуктов через всю страну, на расстояния в несколько тысяч километров, требует автотранспорт. Газогенераторные установки на автомобилях и тракторах создают широкую топливную базу для автотранспорта, обеспечивают его неограниченный рост, разгружают железные дороги и освобождают большое количество металла.

Наиболее острую потребность в газогенераторной автомашине испытывает вся лесная полоса СССР (как европейской части, так и Сибири).

Почему лесоразработки так настойчиво требуют газогенераторного грузовика и трактора? Да потому, что

достаточно одних отходов, чтобы обеспечить работу всего автопарка на лесоразработках. Эти отходы составляют 30% добываемой древесины, т. е. по меньшей мере 30 млн. тонн сучьев, вершин и пней, не считая отходов на лесных заводах. Полная механизация лесных заготовок требует 7500 гусеничных тракторов. Для снабжения их древесным горючим достаточно 750 тыс. тонн древесины, а это составляет лишь 2 $\frac{1}{2}$ % лесных отходов!

Но было бы неправильным считать, что газогенераторная автомашина имеет значение исключительно для лесных областей. Топливо для нее мы имеем по всему пространству СССР, вплоть до среднеазиатских пустынь, где с этой целью могут быть использованы заросли кустарников.

В нашем распоряжении находится обильный запас и такого горючего для автомашин, как солома. Повсюду СССР собирают соломы около 200 млн. тонн. В самом сельском хозяйстве может быть использована треть этого количества, остальное же пропадает непроизводительно. Вот эти-то миллионы тонн соломы, превращенные в брикеты, могут стать топливом для автомашин. 130 млн. тонн излишней соломы могут дать мощность около 86 млн. лошадиных сил, что почти в восемь раз превышает мощность всего автотракторного парка СССР. Газогенераторной конструкции на соломе мы еще не имеем, но установлено, что эта задача для современной техники вполне разрешима.

30 ноября 1934 г. закончился пробег им. 7-летия Автотора по маршруту Москва—Ленинград—Москва с участием 7 газогенераторных автомобилей; четыре шли на дровах и три—на угле. Более тяжелого времени года для испытательного пробега нельзя было выбрать: поздней осенью погода, дождь в первые дни после старта, расплывшаяся дорога, пересеченная местность (Валдайские возвышенности). Машины выдержали суровое испытание и пришли в Москву в по-

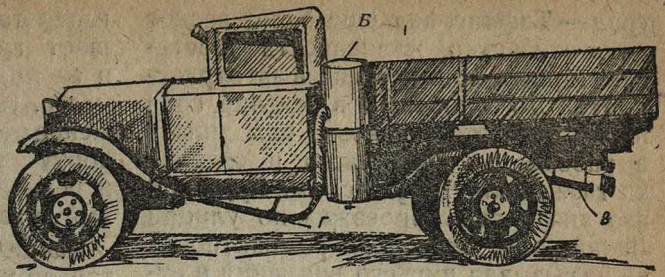


Рис 2. Вид со стороны очистителя (Б). Под кузовом видны трубки охладителя (В). От очистителя к мотору идет газопровод (Г).

рядке, оправдав, судя по предварительным сведениям, расчеты конструкторов проф. Карпова, проф. Наумова, инж. Мезина, А. Деколенкова. В осеннем сумраке неопытному глазу трудно было отличить газогенераторные машины от сопровождавших их бензиновых автомобилей.

Технические данные об этом пробеге, показавшем все разнообразие советских конструкций, еще не опубликованы; поэтому для ознакомления с работой газогенераторной автомашины в дороге, в пути, познакомимся с точными результатами пробега 1933 г. по маршруту Ленинград—Тифлис на расстоянии 2798 км. В этот большой (один из самых больших в Европе) пробег был поставлен 1 $\frac{1}{2}$ -тонный грузовик ГАЗ, оборудованный установкой У-5 проф. Наумова, с нагрузкой в 1,2 тонны. Он брал подъемы куда значительнее Валдайских высот. Не переходя на бензин, машина поднялась по Военно-грузинской дороге до Крестового перевала. Мы шли не только по шоссе—свыше 1200 км сделано по грунтовым дорогам; иногда шли и по бездорожью. Топливом (углем) запасались в пути—топливо было случайным и не всегда удовлетворительного качества.

Весь путь до Тифлиса был сделан в 120 часов (чистое ездовое время). Вместо $\frac{3}{4}$ тонны бензина, израсходовано было 1328 кг твердого топлива. Расход угля на 1 км составил около 450 г. Средняя техническая скорость была несколько выше 24 км в час, на некоторых же этапах пробега она поднималась до 35 км в час.

Газогенераторный грузовик У-5, помимо результатов пробега Ленин-

град — Тифлис, дал еще более веское доказательство жизнениости газогенераторных конструкций в автотранспорте. До пробега и в течение года после него эта установка находилась в работе до 1000 часов и сделала на газе около 12½ тыс. км. Грузовик изо дня в день проезжал по улицам Ленинграда. Благодаря компактности он не вызывал ничьего внимания и отличался от других автомобилей только тем, что довольствовался простым древесным углем, в то время как они требовали жидкого горючего. В очереди за бензином у автомобильной колонки ему стоять не приходилось.

Машина другой конструкции проф. Наумова сделала пробег по Карелии. Конструкции У-3 и У-4 применены на тракторах „Коммунар“.

Разработкой газогенераторных конструкций все последние годы занимались институты сельскохозяйственной механики, лесной промышленности, автотракторный (НАТИ) и др.

Первый трактор, снятый с конвейера Сталинградского завода, был оборудован установкой инж. Семенова-Жукова. И эта установка испытывалась в эксплуатации.

В прошлом году по Неве шли два катера с двигателями внутреннего сгорания, но на твердом топливе. Испытания, которые охватывали и буксировку плотов, дали блестящие результаты. Такие катера нам необходимы для механизации лесосплава. Установки этого типа должны быть широко применены в „речных трамваях“. Как бы мал ни был вес газо-

генераторной установки, он уменьшает грузоподъемность автомобиля и занимает в общей его конструкции место. Но это несущественное возражение отпадает по отношению к транспорту на воде. Речной автобус и речной трамвай первыми должны выйти из рядов потребителей бензина.

Какие размеры имеет газогенераторная установка и каков ее вес? Это легко определить на-глаз (см. рис. 1 и 2): высота прибора, в котором образуется силовой газ (А)—1230 мм, диаметр—450 мм. С другой стороны кабинки водителя находится цилиндр (Б), в котором газ проходит очистку; высота этой колонки несколько меньше—1150 мм, диаметр—300 мм (см. рис. 2). Остальные части установки—трубки охладителя газа (В) и газопровод (Г)—скрыты под кузовом или находятся под капотом мотора (газопровод см. рис. 3). Общий вес установки—195 кг. Совершенно бесспорно, что и размеры и вес могут быть понижены, если установка будет сделана из более легкого металла.

Все испытательные конструкции, о которых рассказано выше, сделаны из случайных материалов, иногда из металлического утиля, с которым нет возможности достигнуть инженерного совершенства конструкции.

Таким образом, автотракторные газогенераторы представляют круглую (как на конструкции У-5), квадратную или овальную камеру, заполняемую твердым топливом. При полном его сгорании создается так называемый воздушный газ, состоящий главным образом из окиси углерода и водорода. При надлежащей смеси с воздухом этот газ дает взрывчатую смесь. Работа двигателя на газе, процессы воспламенения взрывчатой смеси и т. д. происходят так же, как и в двигателе, работающем на жидком горючем. Отличие от обычного автомобиля лишь в том, что там мы имеем смесь воздуха с парами бензина, а здесь—с генераторным газом. Отсюда понятно, что газогенераторные автомобили могут работать на бензине, и переход на бензин совершается почти мгновенно. Это замечательное свойство газогенераторных автотракторов еще больше расширяет их то-

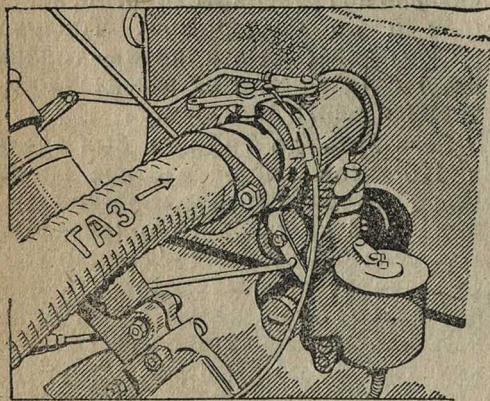


Рис. 3. Общий вид газового карбюратора.

пливную базу и делает эксплуатацию их чрезвычайно гибкой и оперативной.

В этот очерк газогенераторной проблемы в целом мы не включаем некоторых подробностей рабочего процесса газогенераторных установок, различных типов их, особенностей работы на дровах и на угле, рассчитывая осветить их в отдельном очерке.

Всех, кто имеет дело с автомобилем или готовится управлять им, занимает вопрос: насколько сложно управление газогенераторным автомобилем?

В пробегах 1928 и 1933 гг. одной загрузки углем было достаточно, чтобы проехать без остановки для этой цели 25—30 км. В последнем пробеге им. 7-летия Автодора приспособление к установке У-5 давало возможность проходить до 80—90 км без дополнительной загрузки. Готовность машины к действию мало отличается от готовности машины, работающей на жидких горючих—этот вывод сделан специалистами, изучавшими газогенераторный автомобиль и практически и теоретически. Заправленный грузик требует для своего пуска от 1 до 10 мин. В усло-

виях эксплуатации нет никакой нужды во вспомогательном рабочем. Трубчатый охладитель газа требует очистки каждые 2—3 тыс. км, очиститель газа—через 1000 км; колосниковую решетку следует очищать от золы и шлака через 500—800 км пробега, в зависимости от запыленности угля.

Через час наблюдений за работой газогенераторной автомашины в действии рассеиваются все фантастические предрассудки: запах газа едва заметен, да и то редко, во всяком случае меньше, чем запах бензина в автомашине на жидком горючем; огня не видно; нормально можно работать с газогенератором, не пачкаясь угольной пылью. Водители, сделавшие на газогенераторной машине тысячи километров, заявляют, что она прекрасно работает на газе и с увлечением говорят о ее „приемистости“.

Всем, готовящим себя к управлению автомобилем, надо познакомиться с этим новым его типом и при изучении техники иметь в виду огромное экономическое значение замены жидкого горючего твердым топливом.

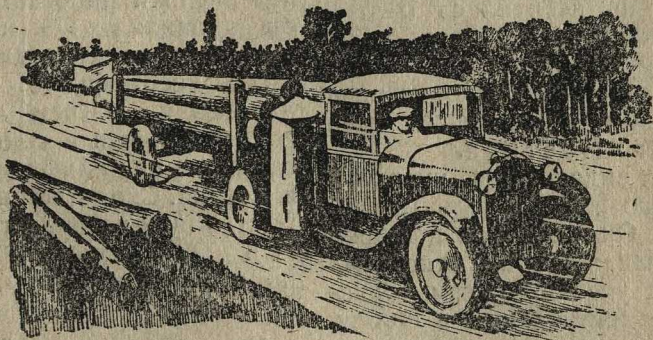


Рис. 4. Машина с газогенераторной установкой сист. инж. Деколенкова.

ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ НАУКИ ЛУИ ПАСТЕРА

(1822—1895)

В. НЕЕЛОВ

Иллюстр. худ. Медельского

На панели мраморных стен гробницы Пастера в Институте его имени в Париже с левой стороны значится: „1848 — молекулярная асимметрия, 1857 — ферменты, 1862 — самозарождение, 1863 — наблюдение над вином, 1865 — болезнь шелковичных червей“; с правой же стороны читаем: „1871 — наблюдение над пивом, 1877 — заразные болезни, 1880 — предохранительные прививки, 1885 — профилактика бешенства“. Это — главные этапы жизни Луи Пастера, того Пастера, которого благодарные потомки справедливо называют „другом человечества“, а Франция считает своей национальной гордостью.

1. Детство и годы учения Луи Пастера

Луи Пастер родился во Франции, в небольшом городке Доле, в департаменте Юры, 27 декабря 1822 г. Отец его, бывший солдат Революции и наполеоновской империи, совершивший несколько походов, владел небольшой кожевенной мастерской; мать была дочерью огородника. Как отец, так и мать Пастера с благоговением относились к знанию и учению и потому очень заботились о том, чтобы дать своим детям образование. Кроме Луи, у них были сын и две дочери, но заботы эти проявлялись главным образом в отношении сына Луи — будущего Пастера.

Отец мечтал видеть сына „ученым“, хотя мечты его не шли дальше учителя школы. Он всячески поощрял сынишку к занятиям; не отказывал ему в лучших учебниках; сам подготавливал его к поступлению в школу. Усталый после тяжелой дневной работы в мастерской, по вечерам он помогал мальчику готовить уроки, спрашивал заданное. Не даром Пастер и на высоте славы с благодарностью вспоминал отца. Но и влияние матери оставило заметный след в его жизни. Это видно из следующих слов его пись-

ма к матери: „Ты передала мне свой энтузиазм. Я всегда соединял мысли о величии наук с величием родины, и это ты научила меня любить родину“. А в одном из писем его к отцу читаем: „Ты, мой дорогой отец, чья жизнь была так же сурова, как сурово твое ремесло, — ты показал мне, что может сделать терпение... Тебе я обязан упорством в ежедневной работе. Но ты также чтил великих людей и великие дела: смотреть в высоту, искать новые знания, стремиться к высшему — вот чему ты учил меня!“

И эти уроки не прошли даром. В лице Пастера они нашли благодарную почву: урожай превзошел всякие ожидания.

Еще до начала учения маленького Луи семья Пастера переселилась в другой город Юры — Арбуа. Здесь Луи поступил приходящим учеником в начальную школу, из которой впоследствии перешел в местный коллеж (французское среднее учебное заведение).

В первые годы учения мальчик был заурядным учеником. Его увлекали прогулки в окрестностях города, рыбная ловля и рисование; к последнему он проявлял неизменный интерес вплоть до шестнадцати лет. У него были несомненные художественные дарования, о чем свидетельствуют сохранившиеся в семье Пастеров писанные им пастелью портреты его отца и матери. Сходство пятнадцатилетний Пастер сумел передать поразительно. И в других домах Арбуа сохранились портреты его работы, прекрасно выполненные.

Но уже на третий год обучения в коллеже мальчик сильно изменился: он стал усленно и упорно заниматься и в короткий срок, к удивлению учителей, перегнал товарищей. „Этот малый упорен и вдумчив. Он далеко пойдет, вот увидите!“ говорил теперь о нем директор коллежа. Через год

по окончании коллежа Пастер поступил в лицей в г. Безансоне. Здесь он увлекся естественными науками, особенно химией.

Характерно замечание педагога, вызванное пылливой любознательностью юноши: „Послушайте, Пастер, вы забываете, что это я должен вас спрашивать, а не вы подвергать меня какому-то бесконечному экзамену“.

В Безансоне Пастер мечтал поступить в Высшую нормальную школу. Отсюда он писал сестрам: „Работайте: только с помощью знания можно подняться над другими“.

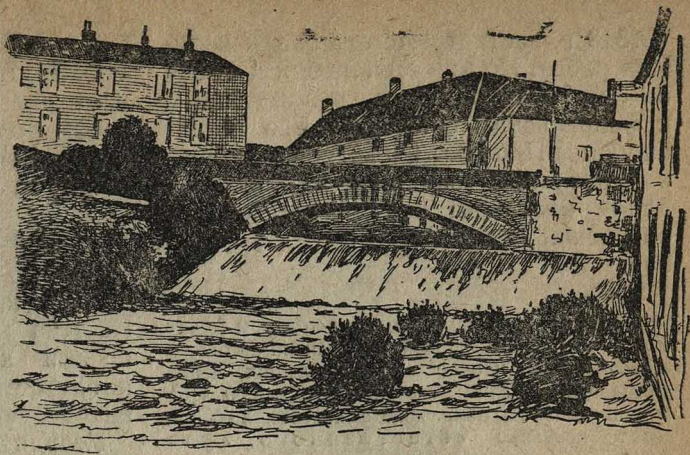
II. Пастер в Высшей нормальной школе

Заветная мечта, наконец, осуществилась: окончив лицей в Безансоне, Пастер поступил в Высшую нормальную школу в Париже. Здесь он не только усердно посещает Нормальную школу, но и слушает лекции в Сорбонне. Особенно увлекают его две науки: химия и кристаллография. Он не пропускает лекций знаменитого химика Дюма, слушает Баляра и Барюэля и минералога Делафосса.

„Сообщай нам о твоих занятиях, — пишет ему отец, узнав об его увлечении химией, — только не забрасывай математических наук и да не послужит увлечение твое новой наукой во вред прежней. Думаю, однако, что они должны помогать одна другой“.

На лекциях кристаллографии у Пастера впервые зарождается мысль о связи кристаллической формы с внутренним строением вещества. Его первые опыты в 1848 г. в этом направлении обнаруживают в нем выдающийся талант экспериментатора, тонкую наблюдательность и способность к широким обобщениям.

Позднее, уже по окончании Высшей нормальной школы, будучи профессором Страсбургского университета, Пастер писал другу детства — Шаюю — впоследствии философу: „Как жаль,



Дом, где жил Пастер в Арбуа.

что ты не профессор физики или химии. Мы работали бы вместе и в десять лет произвели бы революцию в химии. Кристаллография полна чудес, и, изучая ее, мы проникаем в святая святых строения вещества“.

Однажды химик Август Лоран показал Пастеру под микроскопом великолепно закристаллизованную соль.

Это была смесь трех различных кристалликов, которые, даже при малом навыке, благодаря увеличению легко можно было различить. Памятным остался для Пастера этот день, в который будущий ученый впервые употребил для своих химических наблюдений микроскоп. Сколько открытий потом сделал с ним Пастер!

В 1847 г. Пастер окончил Высшую нормальную школу со званием адъюнкта физических наук. Темой диссертации он избрал явления, имеющие отношение к растворам, вращающим плоскость поляризации светового луча.¹

¹ Тот особый вид энергии, который называется светом, распространяется в пространстве волнообразно при посредстве особой, всюду находящейся среды — мирового эфира. Последний при этом всегда колеблется перпендикулярно „световому лучу“ — прямой линии, представляющей путь распространения света, подобно тому, как волна, движущаяся по морской поверхности, образуется из колебаний частиц воды, последовательно поднимающихся и опускающихся поперек хода волны.

Различие в характере колебаний при этих двух видах волн состоит в том, что частицы, образующие водяную волну, все колеблются, перемещаясь то вверх, то вниз параллельно друг другу, т. е. при подъемах и опусканиях они не выходят из вертикальной плоскости.

1848 г. застаёт Пастера среди научных работ. Но при всей любви к науке он не мог остаться равнодушным к февральским событиям. Его влечёт на улицы Парижа. Он вступает в ряды национальной гвардии и жертвует на дело революции все деньги, какими он располагал в то время—150 франков.

проходящей через направление, в котором бежит волна, а в эфире колебания располагаются во всевозможных плоскостях, проходящих через световой луч. Такой луч, через который со всех сторон одинаково направляются колебания эфира, носит название естественного луча света.

Эта всесторонность колебаний естественного луча может однако при некоторых условиях утрачиваться, уступая место преимущественно или полностью колебаниям, совершающимся в одной какой-нибудь плоскости, подобно колебаниям частиц в морской волне. Тогда луч света получает название частично или полностью поляризованного в плоскости, относительно которой совершаются колебания.

Подобное изменение светового луча наблюдается при прохождении естественного света через тонкую пластинку минерала турмалина, вырезанную определённым образом; по выходе из нее луч оказывается вполне поляризованным, т. е. колебания мирового эфира, создающие световую волну, все располагаются только в одной плоскости, в которой лежит так наз. оптическая ось турмалиновой пластинки.

Полученный таким способом поляризованный луч свободно проникает сквозь вторую такую же пластинку в том случае, если она расположена совершенно одинаково с первой, т. е. если оси обеих пластинок стоят параллельно. Если вторую пластинку повернуть около луча на 90° таким образом, чтобы ее ось лежала в плоскости, перпендикулярной к оси первой пластинки, то поляризованный первой турмалиновой пластинкой луч через вторую пройти совсем не сможет—волны, образуемой колебаниями, параллельными оси первой пластинки, она не пропустит.

Помещая в промежутке между скрещенными турмалиновыми пластинками кристалл кварца, раствор сахара и некоторые другие тела, можно заметить, что благодаря им свет, поляризованный первой пластинкой, приобретает способность проходить через вторую. Это объясняется тем, что названные вещества, вследствие особого строения своих молекул, поворачивают плоскость поляризации проходящего через них света, изменяя направление колебаний эфира. Чтобы преградить в таком случае распространение света, понадобится вторую пластинку повернуть около луча вправо или влево (смотря по взятому веществу) на некоторый угол и поставить опять так, чтобы ее ось лежала в плоскости, перпендикулярной той, в которой теперь совершаются колебания вступающего в нее поляризованного луча. Соответственно направлению поворота пластинки вещества, вращающие плоскость поляризации, делятся на правые и левовращающие.

„Как прекрасны и величественны уроки, которые Революция развертывает здесь перед нами!“ пишет он своим родителям. „Если понадобится, я мужественно встану в ряды сражающихся за святое дело Революции...“

III. Первое научное открытие Пастера

Еще полный возбуждения от пережитых на улицах революционного Парижа впечатлений, Пастер возвращается к своим научным работам, погружается в научные трактаты по интересующим его вопросам.

Усердным посетителем библиотеки Пастер сделался еще в Нормальной школе. Он знал уже тогда, как важно для каждого исследователя в каждой области работы познакомиться с тем, что сделали учёные в этой области до него; до чего они додумались раньше.

О прочитанном Пастер нередко беседовал со своим профессором физики Делафоссом, учеником и сотрудником знаменитого кристаллографа Гаюи, работами которого зачитывался Пастер.

Они беседовали много о молекулярной физике.¹ Пастера интересовало молекулярное строение тел.

Как-то раз в „Известиях Академии наук“ за 1844 г. Пастер натолкнулся на статью немецкого ученого Митчерлиха, которая сразу приковала к себе его внимание. В статье этой говорилось о двух кислотах, добываемых из винного камня: винной и виноградной, причем заканчивалась статья постановкой вопроса, не разрешенного Митчерлихом: „В этих двух веществах одинакова кристаллическая форма, одинаково число и природа атомов, одинаково же их расположение и расстояние; однако же раствор винной кислоты вращает плоскость поляризации, а раствор виноградной остается к поляризованному лучу индифферентным, недеятельным“.

Возможна ли—задумался Пастер—при тождестве химического состава, кристаллической формы, удельного веса и прочего разница оптического

¹ От слова „молекула“, что значит наименьшая частица вещества, на которые могут распадаться все тела, не изменяя своей химической природы.

характера. Он сомневался в этом. Все данные физики и химии говорили против такой возможности. Тут была какая-то загадка, которую надо было разгадать.

Несмотря на страстное желание Пастера раскрыть эту загадку, — заняться этим вопросом он смог лишь после окончания Нормальной школы и получения ученой степени (он был оставлен адъюнкт-профессором физики при своем учителе профессоре Баляре).

В марте 1848 г., в разгар революционных событий, он читает в Академии наук доклад на тему: „Исследования по диморфизму“¹ и в нем уже касается вопроса, поставленного Митчерлихом.

Начав проверку вопроса с рассмотрения формы и строения кристаллов винной и виноградной кислот, Пастер прежде всего решил выяснить, симметричны они или асимметричны. Впоследствии, объясняя одному из своих друзей, незнакомому с кристаллографией, эти свои опыты, он так популяризировал свое объяснение: „Если рассматривать все тела природы — будь то в минеральном, растительном или животном царстве, — или если рассматривать предметы, сделанные человеческими руками, мы заметим, что они делятся на две большие категории: одни тела имеют симметричное строение, другие его не имеют. Если вообразим себе вертикальную плоскость, проходящую, например, через тело человека и пересекающую его через середину лба, носа, рта, подбородка и т. д., то на правой стороне от плоскости останется та же совокупность частей, что и на левой стороне. Значит, тело человека в целом имеет симметричное строение. Но другое получается, если мы возьмем, например, одну руку: как бы мы ни пересекали ее, на правой и левой стороне будут неодинаковые по строению части. Другими словами, человеческое тело в целом имеет, как говорят, плоскость симметрии, а каждая из частей его, составляющих ту или другую его половину, не имеет



Пастер в Нормальной школе.

плоскости симметрии. Точно так же и те вещества, которые в твердом виде имеют правильную геометрическую форму, оказываются симметричными, но другие тела в твердом виде представляют асимметричную геометрическую форму, т. е. не имеют плоскости симметрии. Если предмет, имеющий симметричное строение, положить перед зеркалом, то в зеркале получится одинаковое с предметом изображение. Встаньте перед зеркалом, и вы увидите это по вашему телу. Но положите перед зеркалом вашу правую руку — и в зеркале вы увидите левую руку. Правая рука не может совместиться с левой (при наложении правой на левую), как перчатка правой руки не может быть надета на левую. Симметричны и асимметричны могут быть и формы кристаллов, встречающихся в природе и в лабораториях“.

Но вернемся к опытам Пастера.

При повторении работ де-ла-Провосте¹ по изучению форм кристаллов винной кислоты Пастер заметил, что эти формы не имеют плоскости симметрии (если положить кристалл виннокислотной кислоты перед зеркалом, то

¹ Диморфизмом Митчерлих впервые назвал способность некоторых химических тел кристаллизоваться в двух кристаллических формах.

¹ Физик, работавший по изучению кристаллов.

изображение его в зеркале ни при каких условиях не совместится с изображаемым предметом); форма же виноградной кислоты симметрична. Такой результат наблюдений обрадовал Пастера: он давал надежду с помощью дальнейших опытов объяснить явление, впервые подмеченное Митчерлихом.

Молодой ученый решил приготовить соли той и другой кислот и исследовать формы их кристаллов. Если кристаллы соли виннокислотной кислоты будут асимметричны, а виноградной — симметричны, то абсолютной тождественности форм, на которую указывал Митчерлих, нет, и тогда сама собой отпадает загадка указанной им разницы оптического характера.

Однако, опыты не оправдали надежд Пастера. Соли винной кислоты натрия и аммония, как и все соли винной кислоты, не имели плоскости симметрии. Но с солями виноградной кислоты выходила невязка: все они были тоже асимметричны, хотя сама виноградная кислота имела плоскость симметрии.

Неужели он не добьется разгадки?

Продолжая, однако, внимательно исследовать формы кристаллов аммиачно-натриевой соли виноградной кислоты, Пастер заметил маленькие площадки, которые находились иногда с правой, иногда с левой стороны кристалла. Де-ла-Провосте о них не говорил ни слова: очевидно, они каким-то образом ускользнули от его внимания.

Пастер отобрал отдельно кристаллы с площадками на левых гранях и отдельно — с площадками на правых, приготовил из тех и других растворы и стал исследовать их поляриметром. Тут он заметил, что оба раствора оптически деятельны, т. е. что оба они вращают плоскость поляризации света, но первый раствор (т. е. тот, в котором растворены кристаллики с площадками на левой стороне) вращает ее влево; второй же (площадки на кристалликах которого с правой стороны) — вправо.

В равных объемах каждого раствора было и определенное одинаковое количество солей. Пытливый исследователь смешал равные количества

обоих растворов. И что же? Вращение плоскости поляризации уничтожилось. Получилась та индифферентность к поляризованному свету, та оптическая недеятельность, на которую указывал Митчерлих.

Так вот оно — объяснение загадки, заданной Митчерлихом: разница оптического характера обусловлена разницей кристаллического строения.

До Пастера не было известно ни одного искусственно полученного вещества, вращающего плоскость поляризации света; считалось, что лишь живые существа способны вырабатывать оптически-деятельные вещества. Пастер опытным путем доказал несостоятельность подобного взгляда, получил оптически деятельные вещества и даже указал несколько способов их приготовления. Работа эта доставила Пастеру докторскую степень.

В 1849 г. молодой ученый, на которого уже возлагались большие надежды, был назначен профессором в Страсбург. Здесь он женился на дочери ректора Страсбургской академии Мари Лоран, и брак этот был одним из самых счастливых.

Имя исторической личности часто бывает окружено различными анекдотами, и личность Пастера не представляет в этом отношении исключения. Рассказывают, что вечнозанятый мыслями о своих работах Пастер так был рассеян в житейских делах, что в день, когда была назначена его свадьба, он засиделся в своей лаборатории, совершенно забыв о свадьбе, и вспомнил о ней только тогда, когда ему пришли напомнить, что невеста давно ждет его в церкви.

IV. Исследование о брожении и бродилах

Еще во время работ над изучением строения кристаллов оптически-деятельных веществ Пастер в одной из банок с раствором исследуемых кристаллов заметил на поверхности раствора плесень. Сначала он не придавал этому значения, но, работая с поляризационным прибором, заметил, что

раствор в этой банке вращает плоскость поляризации лишь в одну сторону; тогда он понял, что это явление связано с появлением пленки.

Дальнейшие наблюдения показали, что Пастер не ошибся, что данная форма плесени съедает одни из кристаллов (вращающие плоскость поляризации в одну из сторон), оставляя другие (вращающие в другую сторону). Таким образом, он выяснил, что для некоторых растительных форм не безразлично, потребляют ли право-вращающую или левовращающую разновидность оптически-деятельного вещества, входящего в питательную среду. Это один из классических методов, указанных Пастером для выделения из смеси право- и левовращающих веществ одной разновидности.

В 1853 г., когда Пастеру было 32 года, его назначили деканом и профессором факультета естественных наук в университете города Лилля.

Лилль, столица обширного промышленного района на севере Франции, богат фабриками и заводами и славится приготовлением спирта и уксуса. Здесь Пастер вплотную подошел к вопросу о влиянии микроорганизмов на химические соединения и к вопросам брожения. „Если мне удастся научно обосновать процессы на фабриках Лилля“, говорил Пастер, „то можно надеяться поднять значение молодого университета в глазах местного населения“.

Интерес к занимающим его вопросам он стремился внушить и своим слушателям-студентам, для чего посещал с ними лильские фабрики, мастерские и домы; даже ездил в Бельгию.

В Лилле научные работы Пастера направляются по новой дороге, идя по которой он приходит к революции в науке.

В те времена представления о сущности брожения были весьма смутными. В науке господствовал ряд теорий чисто-химического характера. Между прочим знаменитый химик Либих рассматривал брожение как процесс распада бродящего вещества, связанный с окислением кислородом воздуха. О значении в этом процессе жизнедеятельности организмов никто

и не думал. Много пришлось Пастеру поставить опытов, прежде чем биологическая теория брожения восторжествовала.

Прежде всего Пастер занялся исследованием уксусного брожения. Ему удалось показать, что уксус получается путем окисления вина или спирта под влиянием особого вида микроорганизмов, образующих пленку на поверхности окисляющегося вина. По просьбе орлеанских фабрикантов Пастер прочел для них и участников производства лекцию о брожении. Она вызвала сенсацию, о ней заговорили.

Одним из наиболее распространенных видов брожения является скисание молока. Им тоже—еще в Лилле—занялся Пастер, и ему удалось обнаружить в кислом молоке опять-таки живые существа. Очевидно, они-то и были виновниками скисания. Пастер выделил их в чистом виде и посеял в среду, содержащую молочный сахар. Продолжая наблюдения под микроскопом и в то же время следя за химизмом процесса, он заметил, что молочный сахар под влиянием живых организмов, имеющих форму палочек и шариков, дает молочную кислоту.

Сомнения быть не могло: брожение возникает под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, которые играют роль бродил, ферментов.

Этот свой вывод Пастер изложил в знаменитом докладе о молочнокислом брожении, который был прочитан им в Лилльском научном обществе в 1857 г.

Вслед за изучением молочнокислого брожения Пастер приступает к исследованиям брожения спиртового, при котором сахар распадается на спирт и углекислоту, а затем и маслянокислого брожения сахаров. Опыты с последним убеждают его, что микроб маслянокислого брожения развивается и работает в отсутствии кислорода воздуха. Так был установлен новый факт в биологии—жизнь без кислорода, или анаэробизм.

Продолжая работать в этом направлении, Пастер делит все микроорганизмы на живущих в присутствии свободного кислорода воздуха—аэробов—и в отсутствии его—анаэробов. Встречающиеся же среди них

формы, могущие жить и развиваться как в присутствии, так и в отсутствии свободного кислорода воздуха, он назвал факультативными анаэробами.

В 1863 г. Пастер находит для каждого вида брожения специфического возбудителя в форме особых микробов. Он создает методы для выделения их в чистых культурах и для выращивания их на искусственных питательных средах. Попутно с этим он доказывает, что и многочисленные формы гниения, начиная с гниения трупов, тоже не что иное, как распад гниющего вещества под влиянием определенных видов микробов.

Казалось бы, что для Пастера, целиком отдававшегося научной работе, чисто-научные интересы должны были бы заслонить все другие. Но это было не так. Вопросы и нужды школы были всегда дороги ему; тем более не мог он забыть о нуждах Высшей нормальной школы, питомцем которой был сам. Неоднократно подавал Пастер докладные записки министру народного просвещения о необходимости реорганизовать Высшую нормальную школу. Наконец, по его настоянию, министерство решило произвести в школе некоторые реформы. Был назначен новый ректор, и в число его помощников попал и Пастер.

Переехав в Париж, Пастер с жаром взялся за свои новые административные обязанности. Его близкие и друзья даже стали опасаться за судьбу его научной работы. Но они, видимо, плохо знали Пастера. Он и не думал оставлять своих научных исследований, хотя министерство и не шло навстречу ему. На его попытки получить хоть небольшое ассигнование на постановку опытов министерство отвечало отказом на том основании, что в бюджете нет рубрики, которая позволила бы выдать ему 1500 франков на расходы по работам. Не дали ему и помещения для лаборатории, и ему пришлось оборудовать ее в двух комнатах чердачного помещения, никем и ничем не занятых, так как их находили неудобными. В каких условиях приходилось ему работать, видно из письма его к старому другу Шапюю. Сообщая последнему, что ему

удалось среди продуктов спиртового брожения открыть небольшое количество глицерина, Пастер прибавляет: „Продолжал бы эти исследования, если б не жара в 36°, которая гонит меня из пекла моей лаборатории на чердаке“. И дальше: „Тебе впрочем не меньше моего приходится бороться с материальными затруднениями в твоей работе, милый мой. Но разве это причина, чтобы падать духом? Нет, наоборот: такие условия должны как бы подстегивать нас, заставляя вырабатывать максимум энергии“.

V. Борьба с защитниками теории самопроизвольного зарождения

В этой-то лаборатории на чердаке, в Париже, продолжал Пастер работу над процессами брожения. То, что брожение совершается под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, им было уже доказано. Но не решенным еще оставался вопрос: откуда берутся эти микроорганизмы, присутствие которых обнаруживается в бродильных жидкостях? Перед этим вопросом стоял теперь Пастер.

Правы ли те, кто утверждал, что микробы зарождаются самопроизвольно? В этом Пастер сомневался. Нужды нет, что вопрос о самопроизвольном зарождении организмов имеет за собою длинную историю и давно делит ученых на два враждебных лагеря. „Пастер“, говаривал один из его коллег, „любит неразрешимые вопросы“.

„Я никому не посоветовал бы слишком долго задерживаться на этом вопросе“, предупреждал Пастера его учитель, уважаемый им профессор Дюма, но Пастер твердил: „Я попробую“.

Как-раз в это время биолог Пушэ, известный своими работами по оплодотворению млекопитающих, выступил с доказательствами возможности самопроизвольного зарождения живых существ. Он предполагал, что микроорганизмы образуются сами по себе из продуктов разлагающихся веществ—почему они и встречаются при всяком брожении. Но не так думал Пастер. В 1862 году он выступает в Академии наук с целым рядом блестящих опытов и разбивает доводы

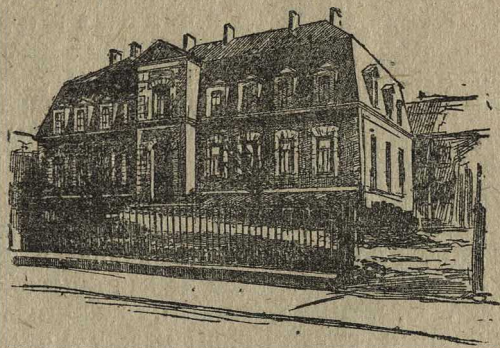
Пушэ и других своих противников. Опыты убеждают его, что самопроизвольного зарождения микробов нет, что микроорганизмы развиваются в какой-нибудь среде лишь благодаря тем зародышам, которые раньше в ней содержались или попали в нее из воздуха.

Поднятый Пушэ вопрос волновал все мыслящее человечество и далеко за пределами родины Пастера. В России известный критик Писарев принял участие в этом споре, причем отстаивал доводы Пушэ. Дебатировался этот вопрос не только с точки зрения биологии — и богословская критика не осталась в стороне. Высту-

пали с защитой идеи самозарождения и ученые. Но неумолимой логикой и остроумно поставленными опытами Пастер всегда резко разбивал их.¹

¹ Необходимо отметить, что, несмотря на то, что Пастер был прав в вопросе о невозможности самопроизвольного зарождения,—в тот момент за его опыты ухватились церковники и попытались их истолковать в том плане, что самопроизвольного зарождения вообще никогда не было на Земле, а следовательно, мол, жизнь произошла благодаря творческому акту божества. И в том споре с церковниками, который велся прогрессивной частью ученых во главе с Пушэ, работы Пастера были использованы мракобесами против них.

О происхождении жизни см. статьи А. Михаловича, напечатанные в №№ 15 и 18 ж-ла «Вестник знания» за 1933 год. *Ред.*



Институт Пастера в Париже.

В ИСТОКАХ СЫР-ДАРЬИ

С. КАЛЕСНИК

До недавнего времени область верховьев Сыр-Дарьи, как и многие другие районы центрального Тянь-Шаня, была почти неизвестна географической науке. Наши сведения о ней носили отрывочный и неполный характер. Начало планомерному изучению легендарных „Небесных гор“ было положено при советской власти и совпало с развертыванием социалистического строительства в нашей стране, обусловившим необходимость тщательного ознакомления с производительными силами даже наиболее отдаленных уголков Союза.

Тянь-Шаньская ледниковая экспедиция 1932—1933 г., организованная Комитетом СССР по проведению 2 Международного полярного года, имела возможность не только собрать новые материалы, но и подвести некоторые итоги в отношении того, что мы знаем о колыбели одной из важнейших рек советского Туркестана.

Два начальных потока Сыр-Дарьи—Арабель-су и Кум-тер—дренируют местность, расположенную между $41^{\circ}40'$ — 42° с. ш. и $77^{\circ}40'$ — $78^{\circ}20'$ в. д. Это—широкая (до 10 км) котловина, поднятая над уровнем океана на 3500—3800 м и ограниченная со всех сторон горными хребтами: с севера—Терской-алатау, с востока и юга—массивом Ак-шийряк с его отрогами, а с запада—горами Джетым-бель. После слияния Арабель-су и Кум-тера (последний вытекает из ледника Петрова—крупнейшего глетчера Ак-шийряка) река называется Як-ташем, а ниже по течению приобретает последовательно наименования Тарагая, Нарына и, наконец, далеко от своих истоков, Сыр-Дарьи.

Высота гор, в которых зарождаются воды Сыр-Дарьи, равна в среднем 4300—4700 м; отдельные вершины поднимаются до 5000 м.

Неприветлива, сурова, но полна своеобразного величия и очарования природа этого края. Поразителен контраст между кум-терскими „сыр-тами“ (так называются в Тянь-Шане широкие и высоко над уровнем моря

расположенные горные долины) и соседней с ними котловиной озера Иссык-куль. Иссык-кульская впадина, опущенная на 2000 м ниже сыртов и отличающаяся мягким климатом, является житницей Киргизии. Здесь сеют пшеницу и мак, занимаются культурой фруктовых деревьев. Ущелья северных склонов Терской-алатау покрыты превосходным лесом из стройной тянь-шаньской ели.

Озеро Иссык-куль никогда не замерзает.

Но стоит лишь перевалить на южный склон Терской-алатау—и картина резко меняется, словно после Италии вы попадаете на Новую Землю. Взору путника открывается холмистая равнина, засеянная множеством мелких и крупных угловатых камней и выстланная валунной глиной. Тип ландшафта—моренно-озерный. Озер—множество, самых различных форм и размеров; по цвету их воды все они носят одно наименование—„Яшиль-куль“ (синие озера); в конце июня на них еще держится лед.

Морена здесь основная, часто нагроможденная в плоские, удлинённые холмы, напоминающие друмлины. Холмы эти сравнительно сухие; зато ложбины между ними, поросшие мелкой травой, отличаются обилием влаги, которая стоит небольшими лужицами или пропитывает глину, делая ее вязкой и скользкой и образуя настоящие болота. Лишь в редкие годы (как, например, 1933 г.), когда лето выпадает теплое и бедное осадками, болота подсыхают. Мелкозем, подхватываемый ветрами, увлекается в атмосферу и долго висит в ней, образуя пылевые туманы.

По сравнению с бурными, пенистыми, как шампанское, горными потоками северного склона Терской-алатау—реки южного склона гораздо спокойнее. Текут они в плоских берегах, сопровождаемые старицами, озерками и множеством излучин; напоминают они реки средней России. Таковы Ара-

**Ущелье
Джукучак**



**Тянь-шаньская
геофизическая
обсерватория**

**Арабельский
сырт в районе
перевала Джуука**





Охотник с беркутом



**Плоский снежный
гребень хребта
Торской-алатау**

бель-су, Иттыш, Кашка-су, Кум-тер и другие.

Растительность здесь бедная: ни одного дерева, никаких признаков кустарников! Болотные травы занимают понижения, речные поймы, а на холмах там и сям разбросаны узорчатыми пятнами сообщества мхов и лишайников; встречается альпийский цветок „эдельвейс“ и незначительное количество видов других представителей альпийской флоры. Далеко во все стороны расстилается унылая тундра, зажатая в раме горных хребтов. Хребты эти покрыты снегом. Терской-алатау и Ак-шийряк — мощные центры оледенения. Их гребни представляют собою фирновые поля, из которых нунатаками торчат немногочисленные бесснежные утесы. С этих фирнов в речные долины медленно текут десятки больших и малых ледников, сползая до подножия гор и почти „выливаясь“ на равнину.

Самые крупные глетчеры сосредоточены в Ак-шийряке, Ледник Петрова имеет в длину до 14 км. В 1933 г. он впервые был пройден участниками Нарынско-хантенгринской экспедиции Комитета 2 МПГ от конца до верховьев, а в его ледосборном бассейне, на высоте около 4300 м, в течение целого месяца прожили в обыкновенной палатке двое сотрудников этой экспедиции, производя метеорологические наблюдения.

Сколь ни мощным кажется современное оледенение, оно, однако, представляет собою только ничтожные остатки грандиозного моря льдов, заливавшего в начале четвертичного периода котловину истоков Сыр-Дарьи. Вследствие изменения климата льды покинули самые низкие места и ушли в горы, оставив после себя глинистую постель морены, озера, болота, холмы и поля валунов — одним словом, все то, что мы сейчас и наблюдаем на месте бывшего ледяного панциря. Короткие долины, разрезающие горные хребты, тоже носят следы воздействия древних ледников: все они отличаются корытообразным поперечным профилем, и в них нередко можно встретить скалы с ледниковой штриховкой.

Аналогия с полярными странами вполне подкрепляется и данными о климатических условиях сыртов. Средняя годовая температура района равна -7° (а в Караколе, на берегу Иссык-куля, в расстоянии 50 км от описываемого района, $+6,6^{\circ}$). Январь, самый холодный месяц, имеет температуру -20° , июль $+6^{\circ}$ (в Караколе соответственно $-5,2^{\circ}$ и $+17,6^{\circ}$). Наибольшая температура в летние месяцы не превышает 20° ; по ночам же термометр почти всегда опускается ниже нуля, и в июле и августе нередко дни с морозами до -10 — -15° . Зимой, главным образом, в феврале, который не даром на многих славянских языках зовется „лютым“, морозы доходят до -38° (в Караколе -14 — -15° , редко больше). Таким образом, в течение года разность между абсолютными максимумами и минимумами температур достигает 58° . Среднее же колебание температуры за сутки неизменно составляет 14 — 15° . Все это — признаки того высокогорного климата, которому известный климатолог Кеппен дал поэтическое название „климата яка“.

В долине Кум-тера (абс. выс. 3600 м) выпадает около 300 мм осадков — почти столько же, сколько в пустынной зоне Прибалхашья или в тундрах северной Азии. Месяцем, самым свободным от осадков, является февраль, богаче же всего влагой июль; осадки в подавляющем большинстве случаются — твердые (снег и крупа). Дожди здесь редки, но гром и молния во время снежной мятели — явление обычное.

Погода здесь характеризуется крайней неустойчивостью; в один и тот же день можно увидеть всевозможные ее сочетания: ясную и тихую; густой, как сливки, туман; снегопад при полном штиле, когда пушистые снежные хлопья садятся на землю медленно и как бы неохотно; резкий ветер, приносящий тучи мелкой жесткой крупы; наконец, буран с ветром ураганной силы (до 17 м/сек.). Особенно непостоянна погода в узких перевальных речных долинах: тут проходит, словно залпами, яркое солнце; голубое небо и тишина сменяются дымом

белых метелей — и это через 20—40 минут одно после другого.

Приезжая на сырты, путешественник должен отвыкнуть от соответствия личных восприятий тепла и холода с показаниями термометра. Тут всегда ощущается некоторая „фиктивная температура“, зависящая прежде всего от солнечной радиации и только в последнюю очередь от температуры воздуха. В ясные дни ледники тают, несмотря на мороз, и при -4° можно свободно умываться в реке, раздевшись до пояса. Но стоит набежать облаку — и сразу становится холодно. Первоисточником тепла на открытом воздухе является солнечное излучение, и всякий предмет, в зависимости от его способностей поглощать и рассеивать лучистую энергию, характеризуется в каждый данный момент своим собственным количеством тепла. Радиация на сыртах очень велика; зимой она доходит до 1,5—1,6 калорий в минуту на 1 см² поверхности!

Обилие ультрафиолетовых лучей, особенно при наличии отражающего снегового покрова, вызывает болезненное раздражение кожи: лицо не просто загорает, но покрывается нередко волдырями.

Атмосферное давление круглый год держится на одном уровне: 485—490 мм (две трети от нормального). Когда человек впервые попадает на сырты, каждый шаг в разреженном воздухе дается ему нелегко: не только трудно заниматься физической работой — обыкновенная ходьба вызывает одышку и быстрое утомление. Но акклиматизация приходит сравнительно скоро, и усталость тогда не появляется. В связи с небольшим давлением вода закипает уже при 87° , вместо 100° С.

Животный мир верховьев Сыр-Дарьи довольно богат. Южные склоны Терскея и Ак-шийряка — настоящее охотничье эльдорадо. Здесь и до сих пор еще бродят целые стада архаров (горных баранов) и теке (горных козлов); их можно видеть по несколько раз в день и иногда до сотни голов зараз. На озерах и вблизи них — ного диких уток и гусей. Среди осыпей горных склонов водятся улары (горные индейки), голуби, горностаи. В вер-

ховьях рек и около ледников встречаются лисицы, кабаны, волки, медведи, снежные барсы. В сухих, холмистых областях — множество сурков; попадаются нередко целые подземные городки этих грызунов. На сурков ведется энергичная охота; их шкурки идут на экспорт.

Вполне понятно, что в этом суровом крае люди живут только временно. Летом киргизские колхозы высылают в горы свои стада на „джейляу“ (пастбище): трава на сыртах хотя мелкая, но сочная и питательная, а кроме того, здесь прохладно, и нет мух, комаров и мошкар.

Приезжают сюда также киргизы и русские, промышляющие сурков, архаров, лисиц. На последних иногда охотятся с беркутом — вид спорта, ставший уже отчасти историческим и очень близкий к соколиной охоте в древней Руси.

Довольно оживленно движение людей на торговом тракте, который связывает китайский город Уч-турфан с Караколом и пролегает как-раз по долине Кум-тера и Арабель-су.

С китайской стороны на сырты идут перевалом Бедель, а в долину Иссык-куля спускаются через перевалы Барскаун, Джуука, Кашка-су или Джукучак. По Джууке и Барскауну ходят и зимой; остальные перевалы открыты только в летнее время. Реже всего пользуются Джукучаком: здесь путь лежит по переметному леднику, и после сильных буранов тропу заваливает глубоким снегом.

На сыртах можно иногда встретить караваны в несколько сот верблюдов лошадей и ослов, груженные шерстью, кожами, керосином, круглым железом и т. п. Изредка в качестве вьючных животных используются яки.

Есть, однако, в этой высокогорной пустыне одно постоянное „поселение“ — Тянь-шаньская геофизическая обсерватория, построенная в 1929 г. в 7 км от ледника Петрова, на берегу р. Кум-тер (абс. выс. 3600 м). После памирской станции на леднике Федченко (выс. 4300 м)¹ — это самая высокая обсерватория в СССР и одна из наиболее высоких в мире. Здание

¹ См. „Вестник знания“ № 9 1934 г., стр. 616.

ФЕНОЛОГИЯ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В. ШАМРАЕВСКИЙ

Мало кто из читателей знает, что такое „фенология“, но еще меньше, вероятно, найдется таких, которые знали бы, что фенология сейчас призвана обслуживать такие важнейшие участки строительства, как повышение урожайности наших социалистических полей, борьба с вредителями сельского хозяйства; что существуют целые сети наблюдателей природы, посылающие свои наблюдения в областные и республиканские организации, занимающиеся их обработкой и использованием для различных отраслей народного хозяйства.

Слово „фенология“ произошло от двух греческих слов: „файно“ (явление) и „логос“ (учение) и в буквальном переводе означает „учение о явлениях“. Таким образом, фенологии и называется наука, изучающая смену явлений в природе, а сами наблюдения над явлениями в природе называются фенологическими наблюдениями.

Фенологические наблюдения заключаются в регистрации дат (числа и месяца) различных явлений в жизни растения, птицы, насекомого или животного. Например, если вы заметили, что такого-то числа и месяца зацвела черемуха, или прилетели ласточки, то вы уже произвели фенологическое наблюдение.

Говоря о фенологических наблюдениях, следует прежде всего выяснить, для чего они нам нужны, какую пользу приносят и стоит ли ими заниматься. Когда дело шло о заполнении своего досуга, когда эти наблюдения велись исключительно ради собственного интереса, — тогда об этих вопросах никто не задумывался. Теперь дело обстоит иначе: Октябрьская революция и связанная с ней культурная революция поставили фенологию на совершенно новое место. На фенологию сейчас обращается все большее внимание. В период великой стройки советская фенология должна целиком и полностью переключиться на обслуживание основных фронтов

этой стройки. И неудивительно, что современный наблюдатель, говоря о фенологии, прежде всего ставит вопрос: „а каково практическое значение ее?“

Прежде всего следует сказать, что фенология — наука еще совсем молодая. Она родилась буквально на наших глазах. Тем не менее уже и сейчас практическое значение ее общепризнано. К настоящему времени уже накопился большой материал фенологический, который ждет своего исследователя и позволяет уже сейчас решать вполне серьезные практические задачи. Изучение этого материала с несомненностью доказывает, что закономерности, обнаруживаемые массовыми фенологическими наблюдениями, имеют существенное значение для решения ряда практических вопросов в области сельского, лесного хозяйства, охоты, дорожного строительства и др.

Указания т. Сталина на XVII Съезде партии о том, что в сельском хозяйстве надоть взять „линию на переход от огульного расширения площадей к улучшению обработки земли, к внедрению правильного севооборота... к поднятию урожайности“, открывают перед фенологией широкие возможности участия в реализации этого указания путем включения в борьбу с потерями хлеба от запаздывания с севом, несвоевременной уборки и т. п. Дело в том, что, зная, как проходит весна, можно судить о том, каковы будут лето и осень — ранние или поздние. Понятно, что такие предсказания имеют огромное значение, так как позволяя заранее знать, когда поспеют хлеба, когда нужно начинать сенокос, в какие сроки можно открывать охоту на птицу и зверя. По линии установления наилучших сроков сева фенологические наблюдения открывают среди явлений природы такие, наступление которых знаменует собой готовность почвы к севу. Ведь лучшее для сева время определяется

целым рядом внешних условий: температурой воздуха, влажностью и степенью прогремости почвы, количеством осадков и т. п. Такие же явления в природе, как, напр., зеленение, зацветание весенних растений, как-раз тесно связаны с этими условиями и как бы суммируют в себе все эти факторы. Так, например, зацветание какого-нибудь растения определенно указывает на то, что все необходимое для этого условия уже наступило, и почва вполне готова к севу. Следовательно, дело фенологии—выяснить, какие из растений зацветают около этого времени и какие явления в природе совпадают с тем сроком, в который сев дал наилучший урожай. Эти явления и будут указателями наилучшего срока для сева.

Не меньшее значение фенологические наблюдения имеют и в деле борьбы с вредителями сельского хозяйства. Всем известно, какой вред приносят они нашим полям, огородам и садам. Пока над ними не производились фенологические наблюдения (т. е. наблюдения над явлениями в их жизни), борьба с ними была сильно затруднена. В процессе их развития (будь то растение-сорняк или какой-нибудь жучок, насекомое-вредитель) всегда имеются моменты, в которые они бывают наиболее беззащитными и в которые, следовательно, борьба с ними может привести к наиболее существенным результатам. Фенонаблюдения как-раз и позволяют установить эти моменты в их жизни. Известен факт, приведенный И. Н. Филиппьевым в статье „Фенология и вредители“ по использованию фенонаблюдений в борьбе с виноградной листоверткой—вредителем винограда. Пока не были поставлены над ним точные фенологические наблюдения, борьба с ним не приводила ни к чему; наблюдения же открыли в жизни этого вредителя момент, наиболее уязвимый для него, и соответствующие мероприятия, направленные против него именно в этот момент его жизни, дали прекрасные результаты.

Далее, большую роль видимо будет играть фенология в деле постройки зеленых социалистических городов.

Фенолог С. Батуев в своем труде по фенологии Серпуховского уезда указывает на тот факт, что взятые под наблюдение рябина и каштан зацвели в одно время в саду монастыря и около фабрики, когда она стояла. С пуском фабрики рябина, росшая около нее, начала запаздывать в цветении, в то время как каштан, наоборот, зацвел раньше, чем в саду монастыря. „Возможно,—говорит Батуев,—что эти два вида различно реагировали на насыщенность воздуха газами и летучими веществами от фабрики“. Если это так, то для оздоровления воздуха городов очень важно выяснить, какие породы деревьев более приспособляются к воздуху, насыщенному дымом; и в этом случае фенологические наблюдения могут принести большую пользу.

В применении к охотничьему хозяйству фенологические наблюдения помогают проверять, правильно ли каждый год устанавливаются сроки охоты, не назначаются ли они слишком рано или поздно, когда дичь уже гнездится, или когда молодняк (осенью) еще не поднялся на крыло. Это дает возможность рациональнее планировать охотничье хозяйство, сохранять дичь от истребления.

Огромная и совершенно своеобразная область фенологических изысканий—это изучение так называемого „биолимата“ местности, т. е. всех особенностей и соотношений в ритме деятельности растений и животных, зависящей от географических, топографических и других условий данного места, а также изучение „биопогоды“, т. е. характера этой деятельности организмов в каждом данном году или месяце. Знание этих соотношений и закономерностей необходимо для разрешения целого ряда вопросов практического и теоретического характера; вопросы акклиматизации в земледелии, в зеленом строительстве, вопросы „реконструкции“ природы, задачи по изысканию мест, пригодных для нового санаторно-курортного строительства, составление биоклиматических карт различных местностей, наконец, наметившиеся в самое последнее время возмож-

ности прогноза погоды фенологическим путем—все это вводит нас в обширную область синоптической и климатологической фенологии, еще только становящейся на ноги, в целый мир специальных научных исследований, описание которых выходит из рамок настоящей статьи.

Приведенными примерами, конечно, не исчерпываются все возможности практического применения фенологии. Бурный рост социалистического хозяйства в нашей стране непрерывно предьявляет фенологии все новые и новые требования. Фенология идет громадными шагами вперед, и нет сомнения в том, что по мере ее развития выявится немало новых вопросов, разрешение которых иными, не фенологическими методами затруднительно, а подчас даже и просто нелегко.

Остается лишь пожалеть о том, что о фенологии еще так мало знает наша широкая общественность, виной чему между прочим является и то обстоятельство, что идеи фенологии мало популяризируются в массах.

Какими же путями надо идти к решению поставленных перед фенологией задач? Прежде всего надо наблюдать, наблюдать и наблюдать! Надо, чтобы эти наблюдения велось в возможно большем числе пунктов на всей территории нашего необъятного Союза. Каждый колхоз, каждый совхоз должен иметь у себя, на ряду с метеорологической станцией, и фенологический пункт. Каждая охотничья артель, каждая школа, каждый сознательный трудящийся, будь то врач, педагог, колхозник,—должны вести фенологические наблюдения, никогда не забывая, что через эти наблюдения они приобщаются к общему делу строительства социализма.

Современная фенология ждет от нашей советской общественности самого активного участия в наблюдениях за явлениями природы.

Фенология из любительских наблюдений над жизнью птичек, бабочек и цветов выросла в подлинно-советскую фенологию, обслуживающую основные фронты нашей великой социалистической стройки.

Вступайте в ряды краеведов!

Каждый трудящийся—будь то учитель, инженер, агроном, рабочий, колхозник,—желающий отдать часть своего досуга на дело исследования природы, должен включиться в краеведческое движение.

Краеведение является формой вовлечения широких масс трудящихся в научно-исследовательскую работу для содействия социалистическому строительству.

Даже совсем мало подготовленный в той или иной области знания работник при желании сможет провести несложные по выполнению, но серьезные по значению для научных и практических выводов изыскания.

Наиболее актуальными темами для краеведческого изучения являются поиски новых месторождений полезных ископаемых как сырьевой базы для развития местной промышленности, намеченного вторым пятилетним планом; изучение вопросов поднятия урожайности, опытничество в сельском хозяйстве; изучение работы предприятий местной промышленности, мелких электростанций и пр. Все эти работы послыжны рядовому краеведу.

По различным вопросам краеведческого изучения—природные богатства, экономика, история, культура, явления в природе—руководящими областными, краевыми и, где они

имеются, районными краеведческими организациями разработаны программы, инструкции, анкеты, по которым ведется сбор того или иного материала местными краеведами. Суммированный и обработанный впоследствии краеведческий материал передается соответствующим организациям и учреждениям для практического использования.

Для того, чтобы вступить в ряды организованных краеведов и получить из центра краеведческие задания и программы для работ, следует снестись или с Центральным бюро краеведения, находящимся в Москве (Софийская наб., 38), которое укажет местную краеведческую организацию, с которой надлежит связаться, или непосредственно с областным или краевым центром.

В дальнейшем в каждом номере нашего журнала будут печататься руководящие статьи по отдельным видам краеведческой работы, а для более тесной связи с читателями-краеведами отводится „страничка краеведа“, где будут помещаться сообщения о ведущейся на местах краеведческой работе, а также вопросы читателей по линии краеведения и ответы на них редакции журнала.

Вступайте в ряды краеведов!

Пишите по всем интересующим Вас вопросам и о всех важных затруднениях в проведении краеведческих изысканий.

Редакция будет помогать вам в вашей работе, давая организационно-методические и практические указания во всех направлениях краеведческих исследований.

Наблюдайте природу!

Изучение явлений природы с каждым днем приобретает все большее и большее практическое значение в строительстве и хозяйстве нашей страны. Борьба за повышение урожайности, борьба с вредителями сельского хозяйства, расширение дорожного и волевого транспорта, строительство зеленых социалистических городов и т. п. требуют организации массовых наблюдений над периодическими явлениями природы, например, над зеленеением, зацветанием растений, прилетом и отлетом птиц, появлением различных насекомых. Такие наблюдения называются фенологическими.

В настоящее время на территории нашего необъятного Союза работает около 2 тысяч добровольных корреспондентов-наблюдателей природы. Но этого, понятно, еще далеко не достаточно. Бурный рост социалистического хозяйства в нашей стране и все возрастающий спрос на материалы фенологического порядка требуют наличия десятков тысяч наблюдателей во всех уголках Советского Союза. В Москве, при Центральном бюро краеведения, работает специальная фенологическая секция, являющаяся организационно-методическим и исследовательским центром по сбору и обработке фенологических наблюдений в СССР. В целом ряде областей имеются подобные же областные комиссии.¹ Все эти организации заинтересованы в расширении фенологической работы и в самом широком участии в ней нашей советской общественности.

Придавая большое значение развитию и углублению работы по фенологии, редакция „Вестника знания“ обращается к своим читателям с призывом принять активное участие в наблюдениях явлений природы и посылке этих наблюдений в указанные организации. Подробные программы для наблюдений высылаются всем желающим по первому запросу бесплатно.

В течение 1935 г. в каждом номере журнала будет помещаться календарь природы, в котором читатель найдет указания, когда и какие явления в природе следует ожидать. Кроме этого, в журнале будет уделено место для ряда методических статей по фенологии, а также консультации по вопросам техники ведения фенологических наблюдений.

Редакция уверена, что этот призыв не останется без отклика, и что в среде читателей найдется не мало любителей, которые своей добровольной общественной работой по фенологии окажут посильную помощь советской науке и социалистическому хозяйству.

¹ Укажем наиболее крупные из них: Фенологическая Центр. бюро краеведения — Москва, Софийская наб., 38; Фенокомиссия Ленинградского обл. бюро краеведения — Ленинград, Демидов пер., 8-а; Фенокомиссия Свердловского ОБК — Свердловск, ул. Ленина, 28; Фенокомиссия Вост.-Сибирск. гидрометинститута — Иркутск, Б. Русиновская, 65.

Календарь явлений природы

Что наблюдать в феврале

Февраль месяц в южных областях Союза является уже вполне весенним месяцем. На Кавказе зацветают первые цветы мать-и-мачехи (средний срок для Тифлиса 4/II). Вскоре там же зацветает подснежник. Около 10/II зацветает подснежник в Крыму.

Около 15/II в Крым и на Кавказ прилетают скворцы. К концу месяца скворцы появляются и на Украине. В это же время в Среднем Поволжье, в Курской и Западной областях начинается продвижение на север грачей, которые снимаются с мест своих зимовок и летят несколько впереди скворцов.

Дальше к северу, в областях Московской, Ленинградской, Ивановской, а также на востоке, в районах Урала и Западной Сибири, прилет первых птиц начинается только в марте; февраль же в этих местах имеет еще только предвесенний характер. В начале его, при первых более или менее теплых солнечных днях, здесь начинают чирикать по-весеннему и драться из-за гнезд воробьи. Замечается оживление у ворон, галок, голубей. С крыш, под действием лучей солнца, даже в морозную погоду, начинают капать вода. Во второй половине месяца, смотря по погоде, кое-где запевают по-весеннему большая синица, сначала робко и неуверенно, а затем и полным голосом. В случае теплого февраля здесь могут начать сбрасывать чешуйки и выпускать белые „барашки“ верба и ива-бредина.

Еще дальше на север, в районах Северного края и Кольского полуострова, в феврале стоит еще настоящая зима; весеннего движения в природе еще не заметно; разве только вороны да галки начинают свои перекочевки.

В заключение мы хотим указать на значение таких на первый взгляд незначительных явлений, как первое чириканье и драка воробьев, первая капель с крыш, первая полная песнь большой синицы, появление „барашков“ на вербе и иве. В виду отсутствия в феврале в большей части Союза таких, несомненно, более ценных с фенологической точки зрения, явлений, как зацветание различных растений, — эти явления включены сейчас в большинство существующих фенологических программ и включены не зря; как-раз они-то и сигнализируют нам о приближении предвесенних оттепелей, о надвигающейся волне настоящих весенних явлений. Эти явления включены в программы совсем недавно, так что наблюдений над ними еще очень мало. Именно поэтому мы и обращаем внимание любителей природы на важность их наблюдений. Накопление массового наблюдательского материала по этим явлениям поможет фенологическим организациям точнее установить связь их с общим ходом последующих весенних явлений природы и таким образом получить возможность определения еще в феврале характера грядущей весны, что несомненно имеет прямое практическое значение как в сельском хозяйстве, так и в целом ряде других отраслей народного хозяйства.

В. Шамраевский

СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

Международная конференция физиков

С 1 по 6 октября в стенах „Ройял инститьюшен“ (помещение лондонских научных обществ) работала международная конференция физиков в составе наиболее выдающихся ученых, с именами которых связаны все основные работы в глубоких недрах атома. Здесь можно было видеть Нильса Бора, первым составившего модель внутреннего строения атомов, разложив на части то, что считалось в течение тысячелетий неразложимым. Эрнест Резерфорд из Кембриджа, открывший крупинку, в триллион раз меньшую, чем атом — атомное ядро, сидел в первых рядах вместе с Робертом А. Милликеном, измерившим заряд одного электрона. Герои последних событий в физике: Ирина Кюри, ее муж — Фредерик Жолио и прилетевший на аэроплане из Рима Энрико Ферми — огласили на конференции последние достижения с штурмовой линией атомного фронта, как бы внеся с собой насыщенный электричеством воздух миллионвольтных разрядников, каскадных генераторов, катодных пушек и других орудий атомной артиллерии, беззвучными залпами которой закладываются сейчас основы техники будущего.

Эти сообщения были прослушаны с особым вниманием, и общее впечатление на их основе, повидимому, говорит об одном: мы находимся сейчас на пороге нового сдвига в истории физики, обещающего столь же радикально уточнить и перестроить картину строения материи, как это было сделано в последний раз в 1932 г.

Напомним прежде всего, что в январе 1932 г. И. Кюри и Ф. Жолио в Париже и Джемс Чедвик в Кембридже извлекли из недр атомных ядер частицу нового сорта, названную нейтроном. После протона, найденного Эрнестом Резерфордом в 1919 г., это была вторая по счету тяжелая ядерная частица. И в результате — можно было предполагать, что двумя названными видами частиц и ограничивается в основном ядерная постройка. На самом деле: двумя единственными показателями „индивидуальности“ различных химических элементов до сегодняшнего дня были, во-первых, электрический заряд и, во-вторых, масса ядра атомов. Но электрический заряд ядра сразу определяется числом протонов, сидящих внутри явного ядра (потому что протоны заряжены положительно); масса же ядра может быть подсчитана, если сложить число протонов с числом нейтронов в ядре. Основной ядерный костяк, таким образом, казался, повторяю, раз и навсегда установленным, а именно состоящим из протонов и нейтронов и только из этих частей.

Эта уверенность, повидимому, и рушится в переживаемый исторический момент. Строение атомного ядра оказывается более сложным, чем это можно было думать несколько месяцев тому назад.

Вот некоторые из наиболее удивительных фактов, продиспутированных на конференции.

Некоторое время назад известный английский физик Френсис Астон, исследуя различные образцы свинцовых пород, открыл новую (восьмью по счету) разновидность свинца с атомным весом 210. Обнаружилось, другими словами, существование нового, ранее неизвестного атомного ядра с массой 210 и зарядом 82. Но при взгляде на список химических элементов можно увидеть, что в этом списке уже значится элемент с ядром, имеющим заряд 82 и массу 210. Это — так называемый „радий D“ — одно из веществ семейства радия, быстро распадающееся со взрывом. Открытый же Астоном „свинец 210“, как показали исследования, вовсе не радиоактивен, т. е. явно ничего общего с „радием D“ не имеет.

В итоге получается следующее непонятное положение: налицо два безусловно различных химических элемента с атомными ядрами, имеющими один и тот же вес и заряд!

Еще один факт в том же роде. Бомбардируя весной 1934 г. альфа-частицами (ядрами гелия) металл бор, Ирина Кюри и Фредерик Жолио, как известно, искусственно получили новый, не существующий в естественных условиях химический элемент с атомным весом 13 и ядерным зарядом 7. Этот получивший уже широкую популярность под названием „радиоазота“ элемент, как оказалось, распадается со взрывом, наполовину исчезая (т. е. превращаясь в другой элемент), в течение 14 минут.

Через несколько недель после опубликования работы Жолио-Кюри тот же опыт — искусственного приготовления радиоазота — производит доктор Чарльз Кокрофт и его сотрудник Е. Т. Уолтон в Кембридже. Только они несколько меняют способ: они бомбардируют, не бор альфа-частицами, а углерод — протонами. В обоих случаях, как показывает расчет, должно получиться ядро с одним и тем же зарядом и массой 13. Задача была выполнена. Однако, в отличие от радиоазота Жолио-Кюри, элемент, полученный Кокрофтом и Уолтоном, показал скорость распада, соответствующую не 14, а $10^{1/2}$ минутам времени. Точность измерений в обоих случаях — гарантирована. Таким образом, налицо явно два различных элемента с разными скоростями распада. И у этих разных элементов, опять и опять, непостижимым образом оказывается одна и та же ядерная масса и один и тот же ядерный заряд!

Как быть? Единственный вывод — тот, что масса и заряд — нейтроны и протоны — не являются, как это думали раньше, всеисчерпывающими показателями индивидуальности ядра, но, кроме них, в ядерное строение входит какая-то третья разновидность частиц, какой-то третий фактор, оставшийся до сих пор в тени и требующий сейчас разгадки.

Что же это за „невидимка“?

Как только-что было сказано, до сих пор считали, что в состав атомных ядер входят, во-первых, незаряженные тяжелые частицы, названные нейтронами, и, во-вторых, заряженные положительным знаком тяжелые протоны. Но в таком случае „для симметрии“ в состав ядра

как бы наприращиваются еще отрицательно-заряженные тяжелые частицы, которые условно можно было бы назвать „отрицательными протонами“. Никто и никогда не наблюдал в физике таких „отрицательных протонов“.¹ Однако, если предположить, что такие частицы (с массой, примерно равной массе протона и нейтрона, но с зарядом, равным —1) действительно существуют и что они входят в состав атомных ядер на ряду с протонами и нейтронами, — если предположить, что все это — факт, тогда разъяснение загадки „свинца 210“ и „радиоазота“ не заставит себя долго ждать...

На самом деле: стоит только допустить существование отрицательных протонов, чтобы один и тот же ядерный заряд, например, 82, и одна и та же ядерная масса, например, 210, смогли бы быть получены при двух совершенно различных комбинациях нейтронов с положительными и отрицательными протонами внутри ядра. В первом случае, скажем, ядро выделено из 85 обыкновенных протонов, 3 отрицательных протонов и 122 нейтронов; во втором — из 90 обычных протонов, 8 отрицательных протонов и 112 нейтронов. И в том и в другом случае, складывая заряды всех частей, получаем 82, а подытоживая массы, находим: 210. Но состав ядер в обоих случаях, очевидно, будет совершенно различен, и, значит, различными должны быть и свойства соответствующих химических элементов. А это и наблюдается на самом деле!

На существование внутри ядер новоявленных „отрицательных протонов“ намекает еще один, столь же, если не еще более, загадочный факт, давно уже беспокоящий атомистов. Это — так называемая „загадка массы нейтрона“.

Дело заключается в том, что за три года, прошедшие со времени открытия нейтрона, в разных лабораториях земного шара были проделаны сотни и тысячи опытов по измерению нейтронной массы. Эти опыты привели к странному результату: измеряя массу нейтрона одним способом (с помощью бомбардировки одних ядер), получали цифру 1,011; пользуясь же другими способами, пришли к ответу 1,0067. Разница как будто небольшая, но, учитывая пределы точности опытов, совершенно необъяснимая. Как может быть на самом деле, что у одного и того же нейтрона две разные массы?

Загадка озаряется светом, если вспомнить опять об отрицательных протонах. Действительно: один положительный протон, слившийся с одним отрицательным протоном (такое сочетание является тем более возможным, что заряды противоположных знаков всегда притягиваются), должен дать в сумме частицу без всякого заряда и с массой, почти (хотя и не совсем) равной массе двух нейтронов. В итоге расхождение между цифрами 1,011 и 1,0067 может быть объяснено, если предположить, что в одной серии опытов наблюдатели имели дело с потоком чистых нейтронов, а в другой — с потоком слившихся парно отрицательных и положительных протонов (каждая такая пара очевидно неотличима от двух нейтронов).

¹ Не нужно путать с ними отрицательно-заряженных, но легчайших электронов, которые образуют оболочку атомов (не входя в ядро).

Проверка этих смелых и раскрывающих совершенно новые горизонты идей затрудняется пока полной „невидимостью“ отрицательного протона. Все усилия атомных лабораторий брошены сейчас на то, чтобы „вытащить“ наконец новую частицу из недр ядер, изолировав ее и доказав ее существование на прямом опыте.

Дискуссию об отрицательном протоне смели не менее волнующие проблемы „нейтрино“, „космических лучей“ и „твердого тела“.

Под итальянским уменьшительным именем „нейтрино“ („нейтрончик“) скрывается та, еще меньшая по массе, чем электрон, материальная частица, о которой мы писали уже однажды в „Вестнике знания“.¹ Подобно отрицательному протону, нейтрино является пока еще чистой „невидимкой“, ускользающей от прямого наблюдения охотящихся за нею физиков. Сообщения, развитые на конференции Энрико Ферми, показывают ныне, что планы „поймки“ нейтрино являются далеко не безнадежными и в течение ближайших месяцев и недель могут стать совершившимся фактом. Что касается „космических лучей“, то положение с ними еще сложнее...

Сравнительно недавно казалось несомненным, что лучи эти состоят в основном из положительно-заряженных частиц, сыплющихся на землю из мирового пространства. Р. А. Милликен развернул, однако, на конференции довольно вескую серию аргументов, свидетельствующих в пользу его старой точки зрения, гласящей, что космические лучи состоят из частиц света невообразимо малой длины волны.

Спор этот пока еще совершенно неразрешен, и все надежды обращены на разъяснение его путем дальнейших подъемов регистрирующих приборов высоко в стратосферу.

Перейдя в заключение к непосредственно-соприкасающемуся с проблемой практической проблемой вопросу о строении твердых тел (дискуссия велась под председательством сэра Вильяма Х. Брагга), конференция немедленно должна была сосредоточить свое внимание на замечательном открытии, сделанном в свое время акад. А. Ф. Иоффе и его учениками в СССР.

Расчеты, произведенные на основе атомной теории, давно уже показали, что атомы в твердых кристаллических телах сцеплены, как правило, настолько крепко, что большинство этих тел должно было бы быть в сотни раз прочнее, чем они есть на самом деле. Так, обыкновенная каменная соль должна теоретически выдерживать нагрузку в 200 кг на 1 кв. м; между тем фактически она ломается уже при давлении в 1 кг на 1 кв. м. Как же объяснить это разногласие опыта и теории?

По мнению акад. А. Ф. Иоффе, существенную роль в этом явлении играет присутствие невидимых глазу мельчайших трещин на поверхности кристалла. Обмывая кусок каменной соли теплой водой и предотвращая тем самым появление микротрещин, акад. Иоффе удалось уже в отдельных его опытах повышать прочность каменной соли в 25 раз. Отсюда — путь к великой технической цели: добиться увеличения прочности

¹ См. „Вестник знания“ 1933 г., № 17, „Нейтрино и антипротон“.

железных, стальных, алюминиевых и прочих конструкций в сотни раз — без увеличения их веса.

* * *

Так протянулись крепкие нити между техникой,двигаемой сейчас энергично вперед пролетариатом—диктатором на одной шестой части земной суши—и глубочайшим атомно-электрическим строением материи, изучаемым авангардом международной физики.

В. Е. Львов

Первая всесоюзная конференция по коллоидной химии

28 ноября 1934 г. закончила свою работу в Воронеже первая всесоюзная конференция по коллоидной химии — молодой науке, еще не существовавшей 15 лет назад, а сейчас идущей в авангарде химической промышленности социализма.

Что такое коллоиды? Мы привыкли иметь дело с тремя „классическими“ состояниями вещества: твердым, жидким и газообразным. Но вот на каждом шагу дает о себе знать еще одно „состояние“, явно не совпадающее ни с „твердым телом“, ни с „жидкостью“, ни с „газом“... Это — всевозможные разновидности студней и желе. В студнях (в обыкновенном, скажем, бульоне, „заливном“) содержится подчас до 99,5% воды и только 0,5% „сухого“ вещества. И, однако, студни можно резать ножом. Не жидкое тело, но и не твердое!

Спрашивается: каким же образом возникают и как построены эти удивительные сгустки материи, на 99,5% состоящие из воды и тем не менее не растекающиеся в жидкость?!

Физико-химический механизм подобной непостижимой связи „сухих“ молекул с частицами воды является первой, но не единственной загадкой студневой химии. На еще более важные затруднения наталкивало „поведение“ студневых растворов.

Если распухнуть, например, бульонный студень в горячей и слегка подкисленной воде, получится раствор, повидимому, вполне однородный и обычного вида. Напрасно было бы однако пытаться произвести с этим раствором классический опыт „диффузии“ или „осмоса“ в сосуде, разделенном на два отсека пористой перепонкой (например, пергаментом), не допускающей просачивания воды. Если растворить в одном из отсеков сосуда шепотку, скажем, поваренной соли, а в другом оставить воду нетронутую, то, спустя некоторое время, и во втором и в первом отделении вода окажется одинаково соленой. Соль перешла сквозь пленку пергамента. Отдельные частицы из роя молекул растворенной соли, находящиеся на сравнительно далеком расстоянии друг от друга в межмолекулярных пустотах жидкости и потому образовавшие собою настоящий „соляной газ“, начали постепенно залетать (диффундировать) сквозь поры перепонки в соседний отсек, совершенно ненаселенный этими молекулами, и это продолжалось до тех пор, пока концентрации соли в обоих отделениях не уравнились.

Так обстоит дело в обычных, нормальных растворах.

Но никаких признаков диффузии, никакого „желания“ подчиняться основным требованиям молекулярной теории не обнаруживают студневые растворы!

Не менее своеобразными эффектами сопровождаются и прочие явления, происходящие с этими растворами. Достаточно — при определенной температуре и концентрации раствора — внести в него микроскопический кусочек твердого студня, чтобы почти моментально весь раствор перешел в „желе“. Достаточно прибавления других веществ при других температурах, чтобы растворенное вещество быстро выпало сухими хлопьями из остальной водной „сыворотки“. Примером подобного выпадения или „свертывания“ (так называемой коагуляции) студневых растворов является всем знакомое створаживание молока, а также свертывание крови.

Вот все эти связанные со студнями и оставшиеся до самых последних лет чистой загадкой явления и объединяются в настоящее время под названием коллоидных явлений (от французского слова „коль“ — клей). Вещества же, наиболее легко дающие студни, называются коллоидами.

Все белковое вещество, составляющее наше собственное тело и тела животных и растений, находится в коллоидальном состоянии. Без изучения свойств коллоидов немыслимо, следовательно, правильное лечение болезней и глубокое понимание того, как живет, развивается и стареет организм. Без изучения свойств коллоидов не может обойтись и пищевая промышленность, обрабатывающая белковое вещество и имеющая дело со съедобными студнями, желе, бульонами.

Коллоидами являются, далее, такие промышленные материалы, как кожа, рог, лаки, смолы. На коллоидальных явлениях основывается важнейший способ обогащения руд с помощью так называемой флотации.

Сложнейшей комбинацией веществ, находящихся в коллоидальном состоянии, является, наконец, почва, и разрешение загадки коллоидов связывается с борьбой за высокий урожай на социалистических полях.

Природа коллоидов и изучается в переживаемый исторический момент советской физико-химической наукой. Собравшиеся в Воронеже работники нашей коллоидной химии могли уже подвести здесь первые блестящие итоги.

Первый и основной вопрос, который давно предстояло разрешить, был вопрос о том, в чем суть коллоидно-студневого состояния материи? Каким комбинациям атомов оно обязано?

Мы не можем сказать, что во всех этих вопросах все ясно сейчас до конца, но тем не менее яркий луч света уже брошен в эти наиболее туманные края материи. Крупнейшую роль сыграли тут в частности и работы советских исследователей и среди них — труды профессора В. Я. Курбатова в Ленинграде.

На первый взгляд: что может быть общего между мягкотело-киселеобразным студнем и твердо-стройным кристаллом? Однако, основой студня, как явствует из глубоких

исследований В. Я. Курбатова, неожиданным образом оказывается именно кристалл.

Кристалл — это скопление заряженных атомов (ионов), выстроившихся под действием электрических сил в правильными шеренгами в шахматном (или каком-либо ином геометрически-правильном) порядке в пространстве. Что произойдет, спрашивается, если погрузить эту шахматную доску ионов, если кинуть кристаллик в воду? Мощные электрические силы, исходящие со всех сторон от водных частиц, будут ослаблять сцепление между отдельными ионами погруженного в воду кристаллика. Дистанция между соседними ионами будет увеличиваться. Вся ионная „шахматная доска“, взятая в целом, не меняя своего построения, начнет раздвигаться во все стороны. Кристалл как бы станет разбухать, постепенно исчезая из виду (вследствие все большего и большего удаления ионов друг от друга) до тех пор, пока не заполнит весь объем жидкости. Кристалл, как принято говорить, „растворится“ в воде, но по сути дела, как видим, раздвигшись до полной невидимости и неосязаемости, он будет продолжать „сидеть“ в жидкости...

Такой раствор, однако, не является еще студнем в обычном смысле. Нужно, чтобы концентрация растворенного вещества превысила определенную норму, и в разных точках ячеистой сети началась кристаллизация, т. е. обратный процесс — стягивания растворенных ионов в тесные симметричные ячейки. Тончайший каркас этих ячеек кристаллизации, охватывая раствор, превращает его тогда в более или менее твердый студень, сдерживая от растекания огромные массы напитывающей его воды. Студень, таким образом, оказывается первой ступенью растворения всякого вещества в воде и схожих с водою жидкостей.

Если строение растворенной в воде ионной „шахматной доски“ не слишком сложно, и кристаллизация идет очень быстро (как у всех почти минеральных соединений), тогда стадия студня в обычных условиях остается невидимой глазу, и при пересыщении раствора наблюдается только выпадение из него кристаллических хлопьев. Лишь искусственно замедляя кристаллизацию, удастся остуденить эти растворы.

Становится ясным также, что именно необычайной сложности кристаллической постройки белковых тел в первую очередь и обязано существование растительных и животных организмов в виде устойчивых студней разной степени мягкости!

Но не только эта, но и вторая, основная, причина приводит к тому, что студнеобразование в неживой природе, как правило, не происходит без вмешательства химиков. Только что описанный механизм образования студня возможен на самом деле только при полной электрической нейтральности воды, циркулирующей в ячейках ионного каркаса студня, т. е. при том условии, что все положительные ионы (водородные ионы) уравновешиваются всеми отрицательными (гидроксильными) ионами.¹ Дей-

ствительно, достаточно ввести в студневую воду некоторое количество избыточных водородных (+) или гидроксильных (—) ионов, чтобы создались добавочные притяжения или отталкивания в узлах студневого каркаса и начались разрывы этого каркаса в тем большем количестве мест, чем больше добавочных ионов введено в омывающую студень среду. Но что означает в переводе с языка электродинамики на обычный химический язык введение в раствор положительных и отрицательных ионов? Это означает превращение нейтральной воды в первом случае в воду подкисленную (с кислотой вносятся водородные ионы), а во втором — в подщелоченную (со щелочью вводятся отрицательные ионы гидроксила). Вот почему, капнув крепкой кислотой или щелочью на студень, например, на платье или на кожу, мы замечаем моментальное расплывание этих веществ — „разъедание“ кислотой или щелочью студневой ткани. Расчет показывает при этом, что уже 0,001% расщепленной кислоты или щелочи к нейтральной воде достаточно для разрыва студневого каркаса на куски по 100—1000 атомов в каждом. Для сравнения укажем на то, что самая чистая природная вода из горных ключей содержит до 0,01% щелочности или кислотности.

Под действием щелочи или кислоты — скажи мы — студень потечет, как вода; однако, вследствие крупности студневых обломков раствор будет разгустевать в порах перепонки в роде пергамента или бычьего пузыря. Получится недиффундирующий коллоидный раствор.

Рассматривание коллоидальных растворов под ультрамикроскопом действительно обнаружило в воде этих растворов частицы с поперечником в 100—1000 атомных размеров (10—100 миллимикрон) в каждой. Блестящее подтверждение теории! При дальнейшей повышении кислотности или щелочности студневый каркас разлагается уже нацело (на отдельные ионы), и мы получаем тогда обыкновенный диффундирующий сквозь перепонку раствор.

Так с большой ясностью теория В. Я. Курбатова объясняет все четыре превращения вещества при растворении: кристалл — студень — коллоидный раствор — простой раствор, объединяя их в одну стройную и закономерную картину.

Но не только на внесение кислот и щелочей (ионов H^+ и OH^-), но и на прибавление солей (ионы металлов) электрическое сооружение студней отзывается строго определенным образом. Так, можно предсказать, что внесение в коллоидальные растворы металлических ионов с крупными, многократными электрическими зарядами (ионов алюминия, бора и др.) вызовет притяжение к этим ионам разорванных кусков студневого кристаллического каркаса. Куски эти стянутся электрическими силами, причем вода на этот раз останется и во вне. Получится „свертывание“ (коагуляция)!

Особое, чрезвычайно сложное явление может быть далее предсказано при взаимодействии жиров с ионами легких металлов: кальция, натрия и др. Комбинация электрических сил притяжения и отталкивания образует здесь, в воде, уже не мельчайшую ячеистую сеть кристалликов, но более крупную, легко видимую под микроскопом „пену“, энергично притягивающую к себе атомы одного сорта и не про-

¹ Ионная сетка воды соткана из двоякого вида ионов: H^+ (водородных) и OH^- (водородно-кислородная молекулярная группа, называемая „гидроксил“).

пускающую другого. Пример этого явления дает мыльная пена (мыло получается путем выщелачивания натрием жиров), обволакивающая угольные и металлические частицы („грязь“), чем и пользуются на практике.

Мы видим, какой мир новых и неизмеримо более сложных, чем это думали раньше, электрических взаимодействий раскрылся в недрах материи перед коллоидной физико-химией в последние годы. Еще в более грандиозной степени сложной коллоидно-химической лабораторией оказался тогда и каждый живой организм с его студнями, в образовании которых принимают участие до 22 разных сортов ионов одних только металлов. В живых организмах мы имеем, как сказано, студни, не одинаково далеко (в зависимости от распределения щелочных, кислотных и иных ионов) зашедшие по пути кристаллизации. Мы имеем тут, с одной стороны, такое до конца выкристаллизовавшееся образование, как фосфорно-кальциевый скелет высших животных, с другой же стороны — белковые студни, омываемые то почти нейтральной внутриклеточной водой (и тогда они тверды и сухи, как рог и волос), то подкисленной или подщелоченной в такой степени, что студни эти делаются упругими и мягкими, как желе (внутренние органы). Наконец, эти студни могут быть разорваны до стадии жидкости, и если при этом они наполнены тяжелыми металлическими ионами (железо в крови), то достаточно отделения этих жидкостей от организма, чтобы наступило быстрое свертывание. Кровь — мы знаем — свертывается немедленно после ее отделения от тела.

Условием нормального существования организма является, в итоге, установившееся равновесие коллоидного „хозяйства“ его. Ничтожнейшие изменения в этом „хозяйстве“ (стотысячные доли грамма избыточной кислоты, щелочи, или металла) нарушают коллоидное равновесие, делают одни студни более рыхлыми, другие — более твердыми, отклоняя их от оптимального (наивыгоднейшего) устойчивого со-

стояния. Когда это равновесие нарушается, тогда наступает болезнь. Болезнь можно пытаться излечить введением компенсирующей порции водородных, гидроксильных или металлических ионов („лекарств“), причем гомеопатические дозы многих этих лекарств теперь находят себе полное коллоидно-химическое оправдание. В частности введение в кровь ионов иода способно оказывать тормозящее воздействие на ход артериосклероза — болезни, заключающейся в разрастании углекальциевых кристаллов в студневых стенках кровеносных сосудов.

Огромные возможности открываются, как говорилось уже, в пищевой промышленности, пользующейся еще недавно дедовскими рецептами при изготовлении своих студней, сиропов и желе, в настоящее же время готовящейся к перевооружению на основе работ советской коллоидной химии (работы С. А. Гликмана в Ленинграде).

В дополнение к натуральным животнорастительным коллоидам удастся, далее, получать коллоиды искусственные, обладающие совершенно новыми и необыкновенными свойствами. Так именно из отходов каменного угля и нефти создаются пластмассы — разнообразный набор легчайших и прочнейших отливаемых в любые формы материалов, идущих на изготовление самых различных предметов, начиная от пуговиц и гребешков и кончая ответственными деталями сложных машин.

Развернувшаяся в последнее пятилетие советская промышленность пластмасс в значительной степени является детищем советской коллоидной химии.

С огромным вниманием будет следить советская страна за дальнейшими успехами на этом участке борьбы за переделку материи.

В. Е. Львов

Битумная одежда пустыни

Многие знают, что при скорости ветра в 8—10 м/сек. в воздухе поднимаются пылеватоглинистые частицы. Они оседают на культурных и диких растениях, забиваются в жилища и нарушают нормальную работу транспорта. Это явление не ново.

В районах южной половины левобережья Дона, Волги и Урала, на супесчаных и песчаных почвах, в ветреную погоду посевы местами заметаются глинисто-песчаной пылью. В районах континентального климата (сев.-западного и центрального Казахстана), с постоянно дующими в одном направлении ветрами, достаточно провести неправильную пахоту, как песчаная пыль заметает огромные культурные площади (Джамбейта, Уил, Челкар, Аральси), что ведет не только к снижению урожайности, но иногда и к тому, что культура и совсем не дает никакого хозяйственного эффекта.

На борьбу с развеванием легких песчаных почв приходит новое техническое средство — битум, который, помимо этого, имеет еще и ряд других положительных качеств.

Битум — производное от гудрона (продукт нефти); до последнего времени он считался отбросом; в настоящее же время разбавленный примесями (битумная эмульсия) начинает применяться при сооружении дорог, в пластмассах и др.

В нынешнем году на опытных полях Приаральской научно-исследовательской станции проводились чрезвычайно интересные опыты с битумной эмульсией № 2. Научный сотрудник Института агрофизики Н. Г. Захаров заложил на сучьях учетные делянки: одни покрыл битумной эмульсией, другие — контрольные — не покрыл.

Битумная эмульсия (сухого битума 50%, щелочи 3% и воды 47%), разбавленная мягкой, пресной водой в пропорции 1 : 15, была нанесена на почву слоем, толщиной от 1,5 до 2 мм. Образование пленки продолжалось не более часу.

В обоих случаях 14 июня были посеяны просо, арбуз и дыня. Единичные всходы культур появились одновременно как на делянках, покрытых эмульсией, так и на контрольных. Но в дальнейшем стадии вегетации резко разошлись. На эмульсированных делянках массовые всходы проса появились 26 июня, а полная спелость была достигнута к 31 августа, между тем на контрольных, не покрытых эмульсией делянках массовые всходы проса появились лишь 28 июля, а массовое выбрасывание метелок — 29 августа, т. е. произошло запоздание развития растений на один месяц.

Это явление в основном, видимо, объясняется конденсацией влаги и тепла под пленкой битумной эмульсии. Атмосферная влага нисколько не задерживается пленкой и проходит сквозь нее, как через фильтр. Так, после дождей (62 мм) с 23 по 25 июля процент влажности почвы на глубине 5 см был 7, на глубине 10 см — 6,7 и 50 см — 6; на контрольной же делянке соответственно — 5, 4,9 и 4,3. Иначе говоря, под пленкой влажность почвы была на одну

треть выше, чем в почве, не покрытой эмульсией; при этом днем влаги из почвы поднималась к пленке и здесь конденсировалась, к вечеру же — опускалась обратно в почву. В сухую, жаркую погоду под пленкой влажность почвы была также выше, чем на контрольных делянках.

Почва, покрытая эмульсией, имеет темную окраску, но теплоотдача и теплопоглощение здесь выражены менее резко, чем на контрольных песчаных делянках со светлой поверхностью.

Непосредственно на пленке в жаркую и сухую погоду температура воздуха ниже на 7°—9°, а в пасмурную выше на 1,5°—2,5°, чем на поверхности, открытой, небитумированной делянке.

В жаркую погоду температура почвы под пленкой, до глубины 50 см, на 4°—5°, а в дождливую — на 2°—2,5° выше, чем на контрольных делянках. За исключением последождяевого периода над поверхностью (3 см) пленки температура воздуха всегда ниже на 3°—4°, чем на этой же высоте у контрольной делянки.

Пленка битумной эмульсии довольно прочная и не поддается разрушению при ветре и осадках.

Начиная с 17 июня по 25 июля почти непрерывно сила ветра была от 4 до 16 м/сек. (25/VII порывы ветра достигали 21 м/сек.); тем не менее пленка не претерпела никаких деформаций, а посевы остались невредимыми; между тем на контрольных делянках поверхность почвы была частично разрушена: появились язвы дефляции, обнажились корни, а листья растений были обожжены песчинками.

Техника нанесения битумной эмульсии очень проста. Обычным опрыскивателем с наконечником „Сенеко“, под давлением 3—4 атм., эмульсия равномерно разбрызгивается по почве из расчета 200 куб. см эмульсии (разбавленной в 15 раз водой) за 1 кв. м поверхности почвы. При больших масштабах работ процесс разбрызгивания, конечно, легко механизировать.

В полузаводском производстве стоимость битумной эмульсии обходится 60 коп. за литр. В нашем опыте расход по нанесению эмульсии на почву выразился в 600 руб. за га.

В сельском хозяйстве нашей огромной страны битумной эмульсии принадлежит большое будущее.

Тысячи га ежегодно отнимают у нас песчаные массивы (Астраханский, Урдинский, Зауралья, Приаралья), которые, несмотря на ряд агро-лесо-мелиоративных мероприятий, местами упорно продолжают наступать на культурные площади, изменяя их облик и климат. Эти тысячи га могут быть сохранены, если легкие почвы будут покрыты битумной эмульсией.

Особое значение битумная эмульсия приобретает в районах с коротким летом, а в особенности в Заполярье, продвижению куда главнейших сельскохозяйственных культур препятствует небольшой вегетационный период.

В заполярных условиях с помощью нанесения на почву битумной эмульсии вегетацион-

льный период растений можно сократить почти на одну четверть.

В борьбе с песчаными зносами на железных и других дорогах, а также и в прокладке новых дорог через песчаные пустыни, лишённые растительности и совершенно непригодные для езды, с помощью битумной эмульсии возможно получить хорошие проезжие пути, окруженные тенистыми деревьями.

Н. Лобаев

Периодические изменения тягести

Притяжение Солнца и Луны — причина приливов и отливов моря — производит также периодические изменения, проявляющиеся в колебаниях тягести тел. Малозначащие в практической жизни изменения эти имеют, однако, большое теоретическое значение, так как ясно доказывают существование приливов и отливов твердой земной коры.

Согласно указаниям Курвуазье, выведенным на основании многочисленных наблюдений, на поверхности Земли существуют колебания тягести, приблизительно в 10 раз более сильные, чем ускорение силы тягести, связанные с перемещением Земли в космическом пространстве. Обнаружение этого явления чрезвычайно важно для науки.

Проф. Томачек (Марбург) совместно с Шафернихтом приступили к изучению этих явлений, пользуясь чрезвычайно точной методикой. Для этой цели служил бифилярный гравиметр, принцип действия которого указан Гауссом. Для того, чтобы по возможности избежать влияния температуры, Томачек установил свой прибор на глубине 20 м под землей, в помещении, хорошо защищенном от жары и влияния суточных колебаний температуры; таким путем он достиг ограничения колебаний температуры в пределах нескольких тысячных градуса, но, несмотря на эти предосторожности, необходимой точности достигнуть он не мог. И лишь спираль (основная часть прибора), специально изготовленная для этой цели из сплава Круппа („WТ10“), оказалась вполне пригодной, так как эластические свойства ее почти не зависят от температуры.

Фотографирование производилось в отдельном помещении.

Предварительная термическая обработка позволила исключить в широкой мере остаточные изменения эластичности, в начале весьма значительные.

Наконец, необходимо было исключить влияние колебаний атмосферного давления, что было достигнуто установкой аппарата таким образом, что было исключено влияние внешнего атмосферного давления во время выверки и измерений.

Таким путем была достигнута чувствительность аппарата в отношении колебаний тягести тела до одной миллиардной его веса.

На кривых, полученных при исследовании, видно, как уменьшается тяжесть по мере приближения Луны к кульминационному пункту. Детальный анализ кривых показывает все подробности колебаний тягести, вызываемых различными положениями Луны и Солнца.

Особенно интересные результаты непрерывных наблюдений, проводившихся в течение нескольких месяцев, которые не обнаружили никакого следа колебаний, кроме тех, которые были вызваны Солнцем и Луной, как указывал Курвуазье, и которые должны были быть приблизительно в 30 раз больше, чем это обнаружилось в действительности. Следовательно, смещение Земли в пространстве не обнаруживается путем измерений тягести. В этом следует видеть важное экспериментальное подтверждение основ теории относительности.

А. Пахомов

Раскопки развалин Великой монгольской империи

Экспедиция Института востоковедения Академии наук СССР и КСУ при СНК летом и осенью 1934 года работала над изучением памятников древней истории монголов в Забайкалье. В Борзинском районе обследованы развалины Хуандэ-балгас, так наз. „Кондуйских городков“, и их окрестности; произведены раскопки старинных кечей для обжига кирпича и черепицы; найдены гранитные статуи, керамика и другие предметы. Результаты обследования позволяют отнести Хуандэ-балгас к XIII веку, периоду расцвета Великой монгольской империи, и считать его за одну из резиденций монгольских удельных князей — брата Чингис-хана — Тэмуге-отчигина или его пэемьяника Исунке.

Остатки древних сооружений в Борзинском районе представляют исключительный интерес не только для востоковедов, но также и для историков Золотой Орды и древней России. Тщательное изучение их поможет раскрыть совершенно неизвестные стороны производства, быта и общественных отношений той эпохи.

Институт востоковедения предполагает в 1935 г. совместно с Государственной академией истории материальной культуры организовать раскопки этих памятников.

С. Ш.

Китайская рукописная библиотека

В Институт востоковедения Академии наук поступили из Китая факсимиле китайской рукописной библиотеки, составленной в конце XVIII века императором Цянь Луном. История этой библиотеки такова: Цянь Лун приказал своим губернаторам всех провинций собрать и представить ему самые редкие и самые дорогие книги. Была образована комиссия из нескольких сот ученых специально для отбора и редакции переписанной коллекции в девяти копиях. Цянь Лун строжайше приказал образцово исполнить и проверить эти копии. С одной из уцелевших до наших дней этих копий в настоящее время сделаны точные фотокопии, которые издаются в Шанхае „коммерческого прессоу“ (Шан у ниньшу гуань).

С приобретением этой коллекции библиотека Института востоковедения увеличивает свой китайский фонд самыми редкими и доселе никому не доступными сочинениями, дающими во всех научных и литературных областях исследовательский материал исключительного интереса. Сюда входят и исследования китайского кон-

фундационного канонического текста, и исследования в области китайской истории, географии, филологии, астрономии, медицины, военного дела, астрологии и т. д. Наконец, очень много томов занято шедеврами китайской литературной культуры — поэтические и беллетристические произведения. Первая серия заключает в себе 231 название в 2000 томов (13×20) на прекрасной бумаге, со всеми библиографическими подробностями, в том числе и императорскими книжными знаками — экс-либрисами.

Исследования в области истории китайской культуры требуют максимального использования источников, и, следовательно, целая библиотека подобных редкостей является гарантией наиболее научного, полного и всестороннего подхода к решению многих вопросов китаеведения, старых сейчас на очереди.

С. Ш.

Земледелие на Игарке

Земледелие на советском севере — проблема новая. Социалистическое сельское хозяйство одновременно с развитием промышленности на крайнем севере должно обеспечить рабочее население полярных и заполярных новостроек витаминными овощными продуктами, необходимыми для питания. В этом направлении в настоящее время советская наука делает иключительные усилия.

Всесоюзный институт растениеводства подытожил работу агротехников, проведенную в 1934 году на одном из самых северных пунктов Советской страны — на Игарке — на параллели 67°27'.

Опыты по растениеводству и агротехнике проводились в совхозе ГУСМП — „Полярный“.

Метеорологические условия на Игарке непостоянны. Самый ранний срок посева в 1934 г. был 18 июня. Обычно же сев начинается в конце июня или в начале июля. Лето здесь короткое и сравнительно прохладное. Температура июня 1934 г. +3°, июля +11,6°, августа +11,5°, сентября +3°. Критическим моментом для развития растений являются заморозки в конце июля и в начале августа. В текущем году за этот период было 6 заморозков с падением температуры до —4°. 30 августа выпал снег, и в начале сентября снова начались заморозки до —6°.

18 июня на Игарке были посеяны следующие сельскохозяйственные культуры: ячменя и овса — 15 сортов, картофеля — 30 сортов; из овощных культур — белокачанной капусты — 9 сортов, цветной капусты — 4 сорта, листовой капусты — 6 сортов, кольраби — 4 сорта, моркови — 6 сортов, брюквы — 2 сорта, лука репчатого — 6 сортов, репы — 4 сорта, редиса — 3 сорта, редьки — 5 сортов, кормовых корнеплодов — 12 сортов и 50 сортов многолетних трав.

Всходы были очень дружные и хорошие, но в июле наступили холода, задержавшие развитие всходов. В период потепления, в первой половине августа, растения быстро начали расти, но вновь наступившее похолодание приостановило их дальнейший рост.

И все же, несмотря на крайне неблагоприятные метеорологические условия, урожай картофеля на Игарке получился не ниже среднего урожая, принятого для Восточной Сибири (85 центнеров). На Игарском опытном участке

лучшего сорта картофеля дали следующий урожай: „ранняя роза“ — 90 ц, „снежинка 3“ — 83 ц, „Азия“ — 85 ц, „эпикур“ — 72 ц. Все эти сорта возделываются и в Ленинградской области.

Из овощных культур репа без навозного удобрения дала на Игарке от 40 до 50 ц.

Все культуры (капуста, брюква, кольраби), которые высаживаются рассадой, попав под холода, дали незначительный урожай. Некоторые ранние сорта ячменя дошли только до начала восковой спелости. Овес дал прекрасную зеленую массу, которая была убрана. Несмотря на такие незначительные показатели урожая овощных культур, можно определенно сказать, что при достаточном количестве навозного удобрения на Игарке можно получить урожай не ниже среднего (брюква, белокачанная капуста, цветная капуста, репа, кольраби). Особенно же хорошо уродились, даже и в таких условиях, редис и зеленый лук.

С. Шпицер

Новости советской медицины

● Всесоюзный институт экспериментальной медицины совместно с Арктическим институтом отправляют экспедицию на Новую Землю с целью выяснения возможности организации там курорта. Богатство ультрафиолетовыми лучами и чистый воздух Арктики являются могучими лечебными средствами. Место для курорта намечается в Русской Гавани (западный берег Новой Земли).

● Ленинградский опытный завод Всесоюзного Объединения оптико-механической промышленности наладил серийное производство микроскопов, дающих увеличение в 1350 раз.

● В районе Гагр сейчас широким фронтом развертывается курортное строительство, проводимое целым рядом московских, украинских, закавказских и других организаций. На строительство домов отдыха и санаторий в районе Гагр в этом году будет израсходовано около 16 млн. рублей.

● В этом году исполнилось 15 лет существования Всеукраинского института эндокринологии, возникшего в виде небольшой кустарной лаборатории и превратившегося в мощный научно-учебно-производственный комбинат. За это время Институтом была проделана громадная работа по изучению болезней, связанных с нарушением функции надпочечников (гормонные препараты), разработан закон о взаимодействии желез внутренней секреции, изучены методы ранней диагностики беременности, открыт новый гормон надпочечников. В Институте впервые в СССР был приготовлен инсулин и вообще здесь готовится большое количество самых разнообразных препаратов. Институтом были открыты первые эндокринологические клиники и диспансер.

В настоящее время в различных центрах УССР работают 5 филиалов с научными и производственными лабораториями и 300 научных сотрудников.

● В Ленинграде Больница памяти жертв революции проводит опыт домашней госпитализации тяжелобольных. Больному обеспечиваются на дому все условия больничного стационара, дежурство сестры, медицинские препараты и лекарство. Врач посещает больного два, иногда и три раза в день.

До революции на громадной территории, ныне входящей в Узбекистан, было только 64 лечебных учреждения с 976 койками, а в 1933 г. уже 200 больниц с 95 000 коек. В этом году на больничное строительство в Узбекистане затрачивается 10 миллионов рублей. Постройка свыше 60 новых лечебных учреждений уже заканчивается. В кишлаках и колхозах Ферганской долины открывается 13 новых больниц. На деньги, полученные в виде премии за успешное проведение хлопкоуборочной кампании 1933 года, строятся 2 больших больницы. В Андижане, Фергане и Намангане открываются хирургические больницы. Большое больничное строительство начато в Бухарском оазисе, население которого не знало медицинской помощи и лечилось у табибов и знахарей. 6 больниц открываются здесь в самых глухих районах.

А. Р.

Новое о проказе

Несмотря на тысячелетия существования болезни "проказа", она еще далеко не вполне изучена и до последнего времени считалась неизлечимой болезнью. Течение ее крайне медленное, тянется десятилетиями. В предупреждение распространения проказы во всех странах существуют строгие законы. Прокаженных удаляют в лепрозории, изолируют в особых поселках (колониях) от общения со здоровыми людьми.

Попытки лечить проказу до сих пор были весьма мало эффективны. С лечебной целью применяют протейнотерапию (введение чужеродных белков), гемотерапию (выпускание крови), лечение искусственно-вызываемой лихорадкой, вакцинами и т. п. Все эти меры имеют целью мобилизовать естественные защитные силы организма; их лечебный результат в большинстве случаев бывает лишь частичным и временным.

Поворотным пунктом в лечении проказы явилось открытие в последние годы двух новых препаратов — масла "чоолмогры" и "гиднокарпуса"; оба они, по всеобщему признанию, дают ценный и стойкий лечебный эффект, и в настоящее время случаи полного излечения проказы уже не являются редчайшими исключениями, как это было еще недавно. Английский исследователь Леон Роджерс даже говорит уже о наличии "ключа к разрешению" проблемы лепры. По Роджерсу, "бессмертная" болезнь — проказа исчезнет, если предупредить забодвание ею детей. Если выявить — указывает он — всех больных с ранними проявлениями болезни, прекратить их общение со здоровыми, лечить упомянутыми выше препаратами и держать под врачебным наблюдением, — то за 10 лет все прокаженные с запущенными формами болезни вымрут, и останется небольшое количество заразных больных, опасных для окружающих. В доказательство он приводит тихоокеанский остров Науру и южный Судан (Африка). В южном Судане из 6500 заразных больных 4800 были отправлены для лечения в колонию,

и из них за последние годы 2300 чел. оказалось возможным отпустить из колонии как уже не представляющих опасности для здоровых.

Но эта система борьбы, применимая к относительно небольшим группам прокаженных в пустынях Африки или на отдаленных от путей сообщения островах Тихого Океана, едва ли может быть применена в мировом центре проказы — Индии с ее сотнями тысяч больных.

Таким образом, говорить о "ключе" к победе над лепрой еще преждевременно.

Л. В.

Жир из печени лосося и семги

Тресковому жиру грозит опасность быть развеченным как питательному, обильному содержанием витаминов средству для кормления рахитичных и других детей в виду того, что жир из печени лосося и семги оказался значительно более богатым витаминами.

Это открытие сделал химик из Американского бюро рыболовства — Чарльз Ли и Честер Толл. Они утверждают, что в стране ежегодно вылавливается полмиллиарда фунтов лосося и семги; в этот вес входят 2% печени и 3% яичек. Печень содержит от 5% до 8% жира, яички — от 10% до 12%.

Были проделаны многочисленные опыты над крысами с целью определения содержания в печени и яичках лосося и семги витаминов А и Д; для этого крыс кормили строго отмеренными дозами, в результате чего, по сообщению журнала "Промышленная химия", получилось следующее: жир лосося и семги оказался богаче трескового витамина А приблизительно в 5—20 раз, а витаминами Д — в два раза.

Гуревич

Советский хинин

Группа лекарственных растений Всесоюзного института растениеводства второй год проводит опыты двухлетней культуры хинного дерева в субтропической зоне на Черноморском побережье Закавказья.

Опыты уже сейчас обещают разрешить проблему этой чрезвычайно интересной для нас горно-тропической медицинской культуры в самых северных субтропиках мира.

Разведение двухлетнего хинного дерева ставится у нас впервые. Из него будут получаться хинин и другие алкалоиды хинного дерева; при этом будут использованы кора, лист, стебель и корни. В 1933 г. первая рассада достигала 80 см высоты. Урожай доходит до 10 тонн сухой массы с га. При содержании 1% хинина эта масса дает такое же количество ценнейшего лекарственного вещества, какое получается при культуре этого же растения в Индии и на Яве, но там от этого древесного многолетнего насаждения используется одна только кора.

Из сухой массы хинного растения кроме того можно изготовить настойку, также вполне пригодную для лечения малярии наравне с хинином.

С. Ш.

1575. Выходит в свет книга одного из наиболее видных современников Коперника—физика Мавролика Франческо (Maurolico Francesco) под названием „О свете и тени“ („De lumine et umbra“). Это сочинение для того времени явилось крупным событием в развитии оптики. Мавролик был первым физиком, объяснившим роль хрусталика в глазу. У него же мы находим и первую попытку объяснить явления близорукости и дальзорукости чрезмерной или недостаточной кривизной хрусталика. Таким образом в указанной работе Мавролика находит свое объяснение принцип очков, получивших распространение с XIII века.

Кроме указанной работы, Мавролик известен переводами сочинений Архимеда и Аполлония и дополнениями к ним, представляющими оригинальные самостоятельные теоретические исследования касательных и асимптот.

1635. В т. г. исполняется трехсотлетие со дня смерти французского механика-изобретателя Соломона Де-Ко (De Caus) (1576—1635).

Де-Ко — автор нескольких сочинений, в которых описан ряд приборов и механизмов, предназначенных для самых разнообразных целей. Наибольший интерес представляет его сочинение „Причины движущих сил“, вышедшее двумя изданиями — в 1615 и 1624 гг. Это сочинение замечательно тем, что в нем описан прибор, в котором выбрасывание струи воды достигалось при помощи упругости пара, что дало повод считать Де-Ко одним из первых изобретателей паровой машины.

Прибор Де-Ко представлял собою полый шар с открытой трубкой, пропущенной внутрь так, что ее конец располагался ниже уровня воды, которой шар наполнялся через специальное отверстие с краном. После того как это отверстие закрывалось, сосуд устанавливался на огне; при кипении воды образовавшиеся пары производили сильное давление на ее поверхность, и через открытую трубку начинала бить струя. Здесь же описаны его опыты по конденсации, имевшие целью определить объем пара, образующегося из данного количества воды.

Из других приборов наибольший интерес представляет проект оригинальной гелиоустановки, в которой Де-Ко предполагал производить механическую работу, пользуясь упругостью теплого воздуха, нагревание которого производилось путем концентрации лучей солнца на поверхности сосуда, содержащего воздух.

Биографические сведения о Де-Ко крайне скудны. Француз по происхождению он долго жил в Англии и Германии, где работал в качестве инженера-строителя и архитектора по устройству дворцовых парков и фонтанов. Время его смерти до настоящего времени точно не установлено, и 1635 год считается лишь наиболее вероятной датой.

1635. В Лондоне вышла известная книга проф. астрономии Генри Геллибранда (1597—1637) под названием „A discourse mathematical on the variation of the magnetic needle“. Эта работа после исследований Гильберта и Кирхера явилась одной из новых работ

по изучению земного магнетизма. Геллибранд в своей книге впервые описал сделанное им открытие изменчивости магнитного отклонения в одном и том же месте. Он провел в саду полуденную линию и при помощи длинной магнитной стрелки наблюдал изменения в отклонении. Открытие Геллибранда произвело большую сенсацию среди ученых того времени и явилось плодотворным началом для целого ряда последующих точных наблюдений, отвечавших повышенным требованиям развивающегося мореплавания XVII века.

1645. 29 января родился Сюалем Ренкин, сын плотника из Гетерре (близ г. Льежа), строитель знаменитой гидравлической станции французского короля Людовика XIV. Первые Ренкин проявил свои конструкторские дарования, построив в замке Modave (близ Гюйи) действовавшую модель многоколесной гидравлической станции для Марли (предместье Парижа). Барон Арнольд де-Вилье, производивший работы по снабжению водой дворцовых садов в Версале, обратил внимание на талантливого механика и поручил ему в 1675 г. постройку водонапорной станции, которая предназначалась для подачи воды в фонтаны и водоемы. Через семь лет Ренкин блестяще закончил порученное ему дело, возведя грандиозное гидротехническое сооружение, долгое время считавшееся „чудом“ инженерного искусства.

Станция состояла из 13 вододействующих колес (каждое по 8 м в диаметре), вращаемых силой течения реки Сены, поднятой плотиной на высоту 10 м. Колеса приводили в действие 235 насосов при помощи 35 рычагов, 122 балаясиров, 2108 кривошипов, 63744 железных тяг, штоков и т. п. Вода подавалась к месту назначения с расстояния в 5 км. Распределительное водовместилище было установлено на высоте 163 м над уровнем реки. На сооружение всей гидравлической установки в целом пошло 85 т дерева, 17 т железа, 850 т свинца и 850 т меди; осуществление же королевской затеи потребовало 1800 рабочих и стоило около 20 000 000 рублей. Станция подавала 200 м³ воды в час. В начале XVIII в. ее осматривал Петр I, по инициативе которого впоследствии было начато строительство известных петергофских парков и фонтанов, воспроизводивших в известной мере обширный архитектурный ансамбль французского Версаля.

Сюалем Ренкин — характернейшая фигура инженера-механика эпохи монархического абсолютизма. Он, как и многие другие придворные механики, расточает свою изобретательность на удовлетворение тщеславных прихотей монарха. Один из германских императоров, осмотрев станцию, сказал Людовику XIV: „Ваша вода стоит дороже моего вина“. Этим выражением была дана исчерпывающая характеристика сооружения со стороны ее экономического эффекта и социальной значимости.

Ренкин умер в 1708 г. в звании королевского инженера; а машина просуществовала до 1790 г., когда была разрушена в один из эпизодов Великой Французской революции. Впоследствии Луи Наполеон III ее восстановил, но уже в

значительно переработан виде; все деревянные части были заменены металлическими.

1755. Родился швейцарский физик и механик Эме Арганд (Aime Argand), который во время своего пребывания в Англии изобрел лампу, носящую его имя.

Приборы для освещения, носящие название лампы, получили свое распространение еще в античной Греции и Риме. Они представляли собою круглые или овальные сосуды с шерстяными фитилями, предназначенными для медленного сгорания масла. Лампы эти горели плохо, давая нечистое, с красноватым оттенком пламя, вследствие малого притока к нему воздуха.

Первым, кто усовершенствовал эти лампы, был Леонардо да Винчи. Он предложил устраивать над фитилем жестяную трубу, являющуюся прообразом современного лампового стекла. Но труба Леонардо не закрывала пламени, а только усиливала тягу воздуха над фитилем.

Следующим по времени улучшением явилось предложение итальянского механика Иеронима Кардана, который поместил резервуар с маслом выше горелки, вследствие чего масло втекало в нее под давлением.

После работ одного парижского аптекаря (1756 г.), которому пришла удачная мысль заменить жестяную трубу Леонардо да Винчи стеклянной, над улучшением лампы работает Арганд, который придает горелке вид, близкий к современному. Он совершенно прикрывает пламя стеклом, а в самой горелке делает ряд отверстий для проникновения туда воздуха; кроме того, он заменяет применявшийся до тех пор сплошной круглый фитиль сначала плоским (1783 г.), а затем круглым фитилем. Результатом этих усовершенствований было столь разительное улучшение лампы, что ей было присвоено имя ее изобретателя.

1755. В январе месяце в городе Торне родился известный немецкий физик, химик и врач — Самуэль Томас Земминг.

Земминг окончил медицинский факультет Геттингенского университета, где слушал лекции также по физике и математике. С 1805 года он был выбран членом Мюнхенской академии наук.

Земминг известен в науке применением гальванического тока в передаче телеграфных сигналов. Он первый предпринял исследование скорости распространения электричества по проводникам и указал на неодинаковую токопроводимость различных металлов. Изобретенный им электрохимический телеграф явился одной из первых практических попыток передачи речи на расстоянии. Еще в 1812 г. с помощью этого аппарата можно было телеграфировать на расстоянии 3000 м.

Изобретение Земминга послужило исходным пунктом для многочисленных работ отдельных изобретателей. Химические свойства электрического тока, примененные впервые Земмингом для телеграфирования, были впоследствии использованы для этой же цели и рядом других изобретателей (Бэн, Стери и др.).

1775. В январе месяце в Полемие (близ Лиона), во Франции, родился знаменитый французский математик и физик Андре Мари Ампер (Ampère André Marie) (1775—1836). Его теоретические и экспериментальные исследования оказали громадное влияние на развитие учения об электричестве и магнетизме и явились крупнейшим вкладом в науку XIX в.

Еще в юношеском возрасте Ампер успел изучить всю основную научную литературу своего времени по самым разнообразным вопросам физики и математики.

После смерти своего отца, гильотинированного в 1793 г., Ампер давал частные уроки в г. Лионе, а в 1806 г. был приглашен профессором физики в г. Бург.

Вышедшая в 1802 году работа Ампера, посвященная математическому анализу игры с точки зрения теории вероятностей, доставила ему кафедру физики в г. Лионе.

В 1805 г. Ампер переходит в парижскую Ecole Polytechnique преподавателем математического анализа; в 1814 г. он избирается членом Академии наук и в 1824 г. назначается профессором экспериментальной физики в College de France.

Основной исследований Ампера в области электромагнетизма послужили работы Био, Саварра, Араго и открытие действия электрического тока на магнитную стрелку, сделанное датским физиком Эрстедом. Тщательное экспериментальное изучение открытия Эрстеда приводит Ампера к точному установлению взаимодействия тока и магнита. Это правило формулируется следующими словами:

„Если на проводник, по которому течет электрический ток, положить ладонью к стрелке правую руку так, чтобы пальцы были расположены по направлению тока, то большой палец будет направлен в ту сторону, куда отклоняется северный полюс магнитной стрелки“. До его времени это правило остается важнейшим правилом современного учения об электромагнетизме.

Далее, Ампером был установлен закон взаимодействия токов, являющийся одной из основ электродинамики. С помощью специального прибора Ампер заметил, что а) два параллельных проводника, по которым проходит ток в одном и том же направлении, притягивают друг друга, б) два параллельных проводника, в которых ток идет по противоположным направлениям, отталкивают друг друга.

Введя в практику так наз. соленоиды, Ампер доказал, что всякий спиралеобразный замкнутый проводящий контур может быть рассматриваем как магнит.

Многочисленные исследования Ампера в области электрических и магнитных явлений приводят его (1827) к созданию известной теории магнетизма. Эта теория, согласно которой каждый магнит состоит из элементарных „магнетиков“, создающихся молекулярными круговыми электрическими токами, не утратила своего значения вплоть до последнего времени. Математическая разработка этой теории была дана Ампером столь блестяще, что подала повод



А. М. Ампер.

Максвеллу назвать Ампера „Ньютоном электричества“.

Разносторонне-развитый исследователь не оставался безучастным и к вопросам развития химии; совместно с Авогадро он явился соавтором важнейшего закона современной химии (закон Авогадро). Известны также и другие исследования Ампера в области света и теплоты, в которых он высказал ряд новых для своего времени мыслей. Амперу же принадлежит и ряд исследований в области математики. Далеко небыстрым для истории науки является также его капитальный труд „Опыт философии наук“.

Именем Ампера названа общепринятая единица силы электрического тока и приборы для ее определения (амперметры).

1785. Известный французский физик Шарль Огюстен Кулон (Coulomb) впервые исследовал и обосновал с помощью крутильных весов основной закон электрического взаимодействия, широко известный в научной и учебной литературе под названием „закона Кулона“. Этот закон, являющийся научной основой электростатики, формулируется так: „Сила, действующая между двумя наэлектризованными точками, направлена по прямой линии, соединяющей эти точки, а величина этой силы прямо пропорциональна произведению из количеств находящихся в этих точках электричества и обратно пропорциональна квадрату их расстояния“.

Если мы силу взаимодействия обозначим через F , количества электричества отдельных точек—через e_1 и e_2 , а расстояние между точечными зарядами—через r , то получим следующую формулу:

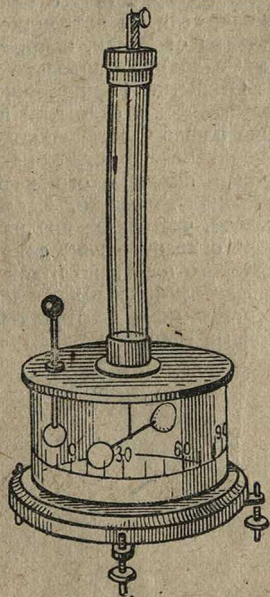
$$F = K \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2},$$

где K является численным коэффициентом, величина которого зависит от выбранных нами единиц. Принимая за единицу количества электричества такое количество, которое действует на равное ему количество электричества, находящееся на расстоянии одного сантиметра, с силой, равной одной дине, закон Кулона получает следующее выражение: при $e_1 = e_2 = 1$, $r = 1$ см и $F = 1$ дине K будет равно 1, и формула записывается так:

$$F = \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2} \text{ дин.}$$

Установленная таким образом единица количества электричества называется абсолютной электростатической единицей и обозначается С-Г-С-Е.

В практике электростатическая единица не употребляется, так как она слишком мала.



Крутильные весы Кулона.

За практическую единицу принимается кулон, который равен $3 \cdot 10^9$ С-Г-С-Е.

Крутильные весы Кулона, которые применялись ранее Кэвендишем, представляли не особенно сложный физический прибор. Это был простой закрытый стеклянный цилиндр со стеклянной утолщенной трубкой на середине. К верхней крышке прибора на тонкой серебряной нити горизонтально подвешивалась шелковая палочка, на одном конце которой находился позолоченный шарик из бузиновой сердцевины. Против этого шарика неподвижно закреплялся такой же металлический шарик. Когда шарики заряжались различными электричествами, между ними появлялись силы отталкивания или притяжения. О величине этих сил можно было судить по закручиванию упруго-серебряной нити. С этими крутильными весами Кулон провел ряд исследований и по измерению величины магнитных притяжений и отталкиваний и установил закон магнитного взаимодействия.

Закон Кулона, основанный на точных экспериментальных данных, явился исключительно благотворным началом во всем дальнейшем развитии электротехники, так как он впервые открыл возможность численно измерять электрические заряды.

1785. 7 января известный французский воздухоплаватель Франсуа Бланшар (Blanchard) (1738—1809) в сопровождении доктора Джеффри перелетел успешно через пролив Ламанш из Дувра в Калэ. Этот первый в истории воздушной навигации перелет через значительное водное пространство вызвал всеобщее восхищение. Воздухоплавателю была назначена пенсия; город Калэ избрал его своим почетным гражданином; на том месте, где он опустился, была поставлена колонна-памятник, а воздушный шар, на котором он совершал перелет, был водружен в главной церкви города Калэ.

При своем полете Бланшар пользовался „шарльбером“, т. е. воздушным шаром с оболочкой, наполненной водородом, получившим название по имени физика Шарля, впервые применившего для этой цели водород, вместо теплого воздуха, как это имело место в первых воздушных шарах, изобретенных бр. Монгольфье и носивших название „монгольфьеров“.

Бланшаром совершен ряд выдающихся полетов на воздушных шарах, например, полет с 16 пассажирами, успешно исполненный им в 1798 г. С его именем связан также первый случай применения парашюта для спуска пилота.

Бланшар очень интересовался проблемой летания по воздуху еще задолго до изобретения бр. Монгольфье; ему принадлежит ряд проектов летательного снарядов, в том числе проект управляемого веслами воздушного корабля.

Бланшар неутомимо путешествовал, демонстрируя в ряде стран, в том числе и в Америке, полеты на воздушном шаре, чем много содействовал распространению воздухоплавания. Его можно считать первым летчиком-профессионалом, так же, как и его жену Марию Маделену Бланшар, первую в мире женщину-воздухоплательницу, совершившую много успешных полетов и трагически погибшую 6 июля 1819 г. при полете над Парижем во время организованного в этот день народного празднества.

1855. 10 января Генри Бессемер (Henry Bessemer) взял свой патент на одно из крупнейших изобретений XIX столетия — „усовершенствование в получении стали и железа“.

Во время Крымской войны (1854—1855 гг.) очень остро встала проблема более длинных снарядов и лучшего направления их в канале ствола. Для решения этой задачи Бессемер предложил применять в распространенных тогда гладкоствольных орудиях снаряды того же эффекта, что и в нарезных, устраивая на поверхности их каналы. Выходящие через этот канал газы придавали снаряду вращательное движение. Но предложение о производстве опытов было отвергнуто. Тем не менее Бессемер все же произвел их на свой счет.

Один из присутствовавших на опытах офицеров заявил, что производить стрельбу этими снарядами из чугунных пушек очень опасно. Сам Бессемер отмечает, что это замечание явилось искрой, пробудившей его творческую мысль. В это время необходима для выделения орудий сталь получалась примитивным тигельным способом, и на заводах Круппа, сливая содержимое нескольких тигелей, могли выделять пушки из высокосортной стали. Но этот способ был настолько дорог, что о широком его применении нельзя было и мечтать, и большинство пушек было чугуными.

Ко времени Бессемера старые способы получения железа (пудлингование) уже становились серьезным препятствием к нормальной работе металлообрабатывающих предприятий. В своих опытах Бессемер воспользовался результатами работ, сделанных выдающимся французским ученым — Реамюром и английским металлургом — Фериберном. Эти изобретатели пытались получить высокосортный чугун, расплавляя сырой чугун с железными отбросами в вагранке; однако, металл опять воспринимал из топлива вредные примеси. Чтобы избавиться от этого, Бессемер решил избежать непосредственного соприкосновения металла с топливом и воспользоваться пламенной печью. Но для этого нужна была очень высокая температура. Этого изобретатель достиг подведением верхнего воздуха, который не только позволял сгорать горячему газу, но и оказывал обезуглероживающее действие на металл.

Но это не было еще главной линией, приведшей Бессемера к изобретению. При плавке чугуна Бессемер заметил, что несколько кусочков не расплавились. Усиливая приток воздуха, он выяснил, что куски чугуна пустотелы. По-

верхностный слой этих пустотелых кусочков, благодаря обезуглероживающему действию воздуха, обратился в ковкое железо и, приняв более высокую температуру плавления, остался, тогда как чугун из середины кусков вытек. Таким образом, можно было только одним током воздуха превращать чугун в ковкое железо. Преодолев ряд трудностей, придав сосуду, в котором происходила выплавка, форму груши, Бессемер смог наладить широкую постановку опытов.

В августе 1855 года изобретатель сделал сообщение о своем открытии на собрании Британской ассоциации. Доклад, встреченный вначале недоверчиво, окончился однако полным триумфом Бессемера.

После преодоления огромных практических затруднений, связанных с содержанием в английском чугуне большого процента фосфора (Бессемеру пришлось первые годы работать на привозном шведском чугуне), способ Бессемера получил всеобщее распространение всюду, служа потребностям мощно развивающихся в эту эпоху машиностроения и транспорта.

1905. Известный немецкий астроном Герцшпрунг, сопоставляя яркости ряда звезд, обратил внимание на то обстоятельство, что красные звезды разделяются по яркости на две резко разграниченные группы. К первой группе он отнес очень слабые звезды,

звезды-„карлики“, яркости которых в сотни и даже тысячи раз слабее яркости Солнца; ко второй группе — звезды-„гиганты“, которые по своей яркости значительно превосходят Солнце. Это крупнейшее открытие в астрономии и в частности в учении о звездах возможно было только к началу XX века, когда накопилось достаточно сведений о звездах и звездных расстояниях. К этому времени можно было определить истинную яркость (т. е. яркость, которую они бы имели, если бы находились на одинаковом расстоянии от Земли, напр., на таком расстоянии, как Солнце) уже довольно большого числа звезд.

Открытие Герцшпрунга явилось одним из замечательных открытий в астрономии XX века. Оно нашло блестящее подтверждение в работах американского астронома Расселя (Russell), который положил его в основу своей теории звездной эволюции. Исследования Расселя показали, что разделение на „карликов“ и „гигантов“ сохраняет свою силу не только для звезд красного цвета, но и для других звезд, и что между этими двумя группами — „карликами“ и „гигантами“ — почти нет промежуточных переходных форм.



Г. Бессемер.

НАУЧНЫЕ ДОСУГИ

Под редакцией Льва СИБИРЯКОВА

От редакции. Предлагаемые ниже вопросы научно-развлекательного характера не сложны и требуют только того, чтобы подумать на досуге, поупражнять свою сообразительность. Отвечать на вопросы нужно кратко и точно. Лучшие ответы мы будем печатать в этом разделе и премировать.

1. Часовая стрелка

Когда после полудня часовая и минутная стрелки часов снова совпадут?

2. Первое светило из открытых в XIX столетии

Какое небесное светило, кем и где было открыто в первый день XIX столетия?

3. Особенный год

Сколько дней в текущем году и сколько дней имел у нас 1918 год?

6. Радиус Земли

С аэроплана, летящего над Землей на высоте одного километра, видны предметы на земной поверхности на расстоянии 113 км. Определите отсюда радиус Земли.

7. Из квадрата — восьмиугольник

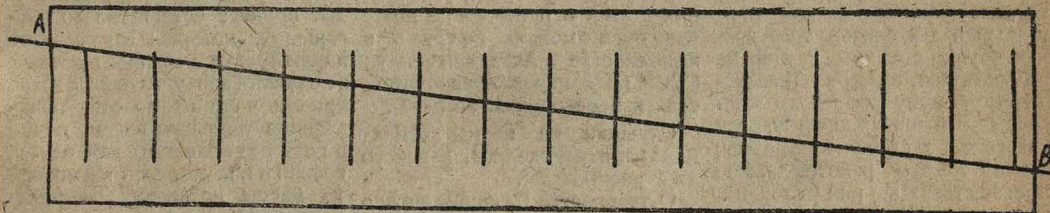
Срезать от данного квадрата углы так, чтобы получились правильный восьмиугольник. Как это сделать?

8. Сотня из 9 цифр

Как нужно соединить знаками арифметических действий цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9, чтобы получить 100?

9. Исчезновение столбика

Начертите на листке бумаги, на равном расстоянии друг от друга, 15 столбиков одинаковой длины, как это показано на рисунке.



4. Точка треугольника

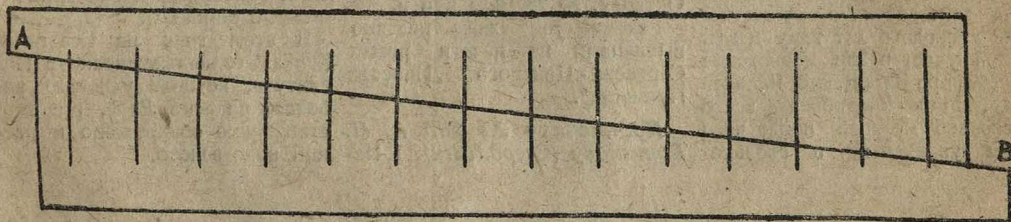
Найти в треугольнике точку, из которой все его стороны были бы видны под равными углами.

5. Длина градуса

Вычислите длину одного градуса земного экватора и длину градуса параллели, на которой стоит Ленинград, принимая радиус Земли равным 6400 км.

Теперь разрежьте этот листок по прямой линии *AB*, проходящей через верхний конец первого столбика и нижний конец последнего столбика. После этого передвиньте верхнюю часть листка влево на расстояние, равное расстоянию между столбиками, как это показано на следующем рисунке.

Вы увидите любопытное явление: вместо 15 столбиков, перед вами будет всего 14. Один столбик исчез. Куда же он девался?



Подписчику № 267 Н. И. Исупову (Омутнинск, Горьковский край). Вас интересует, существуют ли в продаже бинокли для близоруких и чем они отличаются от биноклей для нормального зрения? Таких биноклей у нас в СССР в настоящее время не имеется, но с 1935 г. в Ленинграде, на предприятиях Всесоюзного объединения оптической промышленности будут изготавливаться так наз. телескопические лупы, несколько напоминающие бинокли. Пользуясь этими лупами, можно будет видеть на значительном расстоянии с большим увеличением объект.

Бинокль, служащий для нормального зрения, можно путем вставления в его окуляры специальной линзы сделать пригодным и для близорукого зрения и уже в таком случае не пользоваться очками. Телескопическую лупу домашним способом изготовить нельзя, так как готовых стекол не имеется; к тому же этой работе должен предшествовать ряд сложных вычислений. В настоящее время применительно к вашему запросу это — задача специальная и пока едва выполнимая.

В Германии у Цейса готовые стекла и телескопические очки в продаже имеются, но вы должны для этого исходатайствовать лицензию на выпуск их из Германии.

Подписчику № 69—21 А. Ф. Лисину (Оренбург). Комиссия по латинизации русского алфавита действительно существовала несколько лет тому назад. В ней участвовали московские профессора Каринский, Яковлев и др. Но она проработала всего несколько месяцев, после чего была упразднена и сколько-

нибудь заметных работ после себя не оставила. Эта организация была создана при Наркомпросе.

Подписчику № 291 Н. Гусеву (почт. отдел. Адигени, ССР Грузии, с. Вархани). По введенным нами в Доме книги (Ленинград, Пр. 25 Октября, № 28) справкам, литературы по гигиене умственного труда в настоящее время нет в продаже. Что же касается мер профилактики нервных заболеваний, являющихся результатом напряженного умственного труда, то по этому вопросу оказать Вам помощь может врач по нервным болезням.

Подписчику № 269 И. Воскресенскому (Шацк). Сборник статей о персидском поэте Фирдоуси можно получить в издательстве Академии наук СССР (Ленинград, Университетская набережная, д. № 5—7).

Отрывки из поэмы „Шах-нама“ в переводе М. Лозинского уже распроданы.

О творчестве Пушкина можно сейчас выписать следующие книги:

- 1) „Пушкин 1824 года“, сборник Пушкинского общества.
- 2) „Пушкин — критик“. Изд. „Академия“.
- 3) „Литературное наследство“. Очередной номер посвящается Пушкину. Журнал выйдет на днях в Москве.

Книги можно выписать по адресу: Ленинград, Просп. 25 Октября, № 28, Дом книги.

Рекомендуем также недавно вышедший из печати роман Сергеева-Ценского „Невеста Пушкина“.

Подписчику № 289 А. П. Вотинову (Свердловск). 1. На-

сколько нам известно, о рутиле в научной литературе сейчас сведений нет. Однако, по аналогии с кварцем можно ожидать, что диэлектрическая постоянная при плавлении рутила немного уменьшается.

2. Золотые, платиновые и другие металлоносные россыпи в большинстве случаев образовались в результате разрушения и переноса водкой измельченных коренных горных пород, содержащих золото. Транспортирование этих пород происходит в реках, которые перемывают и в определенных местах откладывают их в виде речных отложений — так наз. аллювиальных россыпей. При транспортировании россыпей под влиянием работы воды происходит процесс естественного обогащения, который заключается в сортировке материала речных отложений по удельным весам, причем частицы золота, обладающие удельным весом, почти в пять раз большим, чем песок, гравий и т. п. наносы, отделяются из массы последних и концентрируются преимущественно в нижней части россыпи.

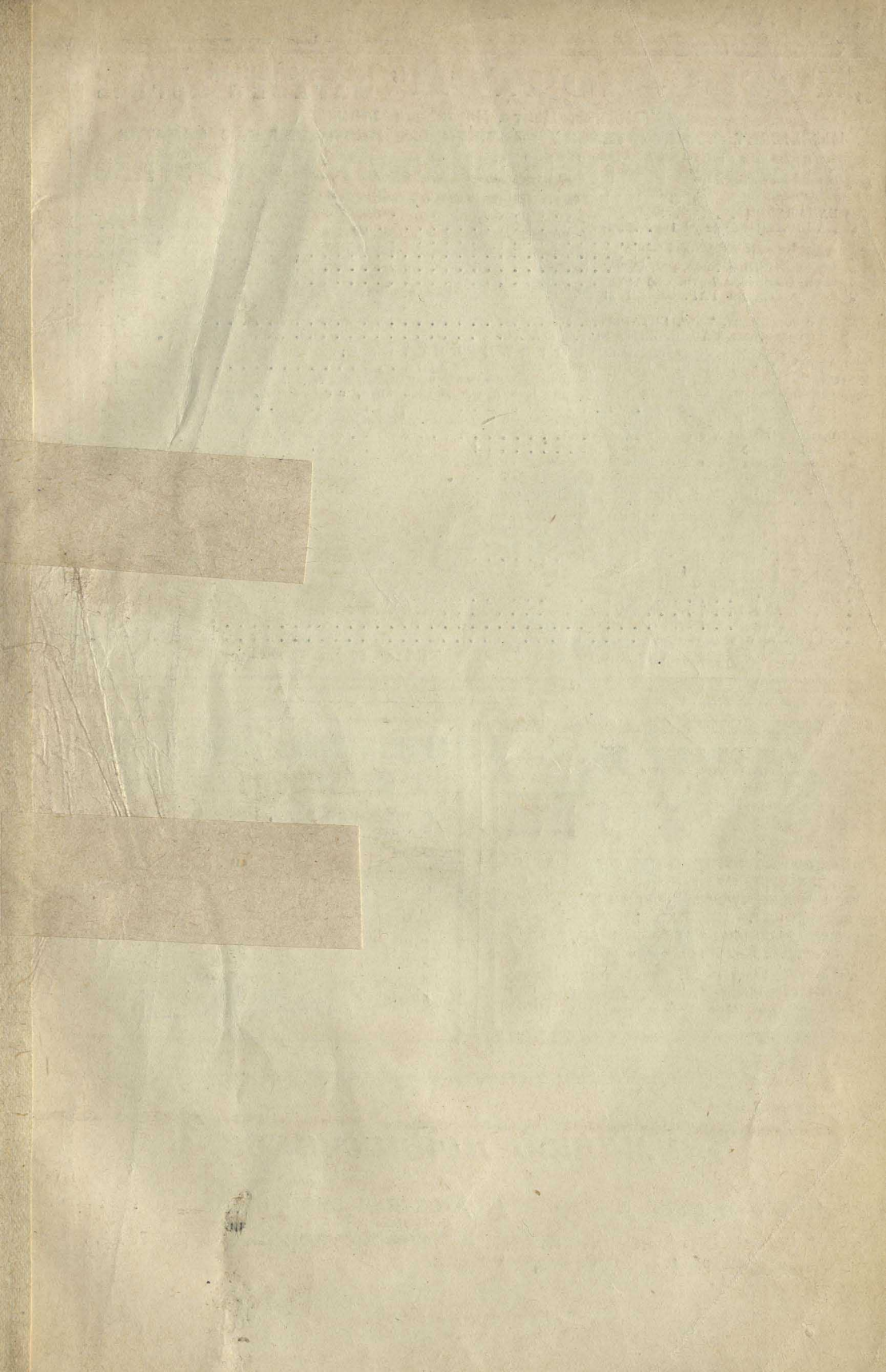
Проблема обнаружения россыпей драгоценных металлов в реках и морях сейчас находится в процессе разработки.

Литературы по этому вопросу нет. В Государственном гидрологическом институте в Ленинграде работает по этому вопросу бригада под руководством гидролога М. Львовича. Работы пока носят лабораторно-экспериментальный характер.

В этом году на Северный Кавказ ездила экспедиция Института, которая успешно работала на реке Лабэ, где действительно обнаружено в речной воде золото.

Номер слан в набор 25/ХІІ-1934 г. Подписан к печ. 2/ІІІ-1935 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74 × 105 см. ЛОИЗ № 514.

Ленгорлит № 4614. Заказ № 5112. Тираж 39 000. Тип. им. Володарского, Ленинград, Фонтанка, 57. Техн. редактор И. А. Силади



„НОТЫ — ПОЧТОЙ“ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НОТНЫЙ МАГАЗИН МОГИЗА

Москва, Центр, Неглинная, 14/12.

ВЫСЫЛАЕТ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ БЕЗ ЗАДАТКА

ДЕШЕВЫЕ НОТНЫЕ БИБЛИОТЕКИ МУЗГИЗА

ПО НОТНОЙ ИЛИ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЕ:

Для БАЛАЛАЙКИ	16 пьес	—62 к.
" МАНДОЛИНЫ Б-ка № 1	21 "	—78 "
" " № 2	32 "	—74 "
" 7-стр. ГИТАРЫ Б-ка № 2	23 "	—88 "
" БАЛАЛАЙКИ и 7-стр. ГИТАРЫ	13 "	—80 "
" МАНДОЛИНЫ и 7-стр. ГИТАРЫ	14 "	—92 "
" 2-рядн. венской ГАРМОНИКИ 21 кл., 12 басов (русско-нем. строя) Б-ка № 1	18 "	—78 "
" " № 2	19 "	—82 "
ПЕНИЕ с сопровожд. 7-стр. ГИТАРЫ	13 песен	—90 "
ПЕНИЕ с сопровожд. МАНДОЛИНЫ и 7-стр. ГИТАРЫ	7 "	—64 "

ПО НОТНОЙ СИСТЕМЕ:

ПРОЛЕТАРСКИЕ МАССОВЫЕ ПЕСНИ (цена каждой песни 2 к.)	15 песен	—30 к.
ШКОЛЬНО-ПИОНЕРСКИЕ ПЕСНИ для 1-го и 2-голосн. хора с сопровожд. форт-но	17 "	—78 "
РЕВОЛЮЦИОННЫЕ МАССОВЫЕ ПЕСНИ для 1-го и 2-голосного хора, с сопровожд. ф-но и без сопровожд. ф-но	19 "	—91 "
РЕВОЛЮЦИОННЫЕ МАССОВЫЕ ПЕСНИ для одного голоса с сопровожд. ф-но	6 "	—48 "
Для ОДНОГО ГОЛОСА с ф-но Б-ка № 1	13 "	—96 "
" " Б-ка № 2	13 "	—90 "
" " с ф-но Б-ка № 3—юмор и сатира	7 "	1 20 "
Для ОДНОГО ГОЛОСА отрывки из опер Б-ка № 3	8 "	1 20 "
" ФОРТЕПИАНО в 2 руки Б-ка № 1	16 пьес	—78 "
" " Б-ка № 2	16 "	—85 "
" " Б-ка № 3	14 "	—88 "
" " Б-ка № 4	22 "	—90 "
" " Б-ка № 5	12 "	—92 "
" " Б-ка № 6	11 "	—78 "
" " в 4 руки	22 "	5 62 "
" ОДНОЙ СКРИПКИ и СКРИПКИ с сопровожд. ф-но	31 "	1 — "
" БАЯНА № 1	20 "	—98 "
" № 2	13 "	—98 "
" № 3	15 "	—96 "
" КОРНЕТА с фортепиано	10 "	—96 "

ЦЕНА 30 ДЕШЕВЫХ НОТНЫХ БИБЛИОТЕК 30 руб. 30 коп.

КНИГИ ПО ОХОТЕ

Библиотека охотника, состоящая из новейших книг по вопросам: ружье, собака, капканы, чучела, охота по перу, охота на зверей и т. д. Авторы: Бутурлин, Каверзнев, Зворыкин, Рахманин и др. в количестве 15—20 экз. Цена 15 руб.

Высылает наложенным платежом: Ленинградское Отделение КОИЗ. Ленинград, 11, Гостиный двор, Суровская линия, № 127/В.

ПРАКТИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПО МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

(слесарное дело, никелирование, лужение, свинцевание, уход за мотором, за станками, окраска металлов, штамповка, гальванотехника и др.), состоящая из 20 новейших кн.: г лучших авторов и содержащая много практических рецептов, схем, чертежей, рисунков и проч., стоимостью 20 рублей с пересылкой и упаковкой высылается наложенным платежом Ленингр. отд. КОГИЗ. Ленинград, 11, Гостиный двор, № 127/В.

Вниманию подписчиков!

Приложения к журналу „Вестник знания“ за 1934 г. будут доданы подписчикам в течение первого квартала 1935 года.

Редакция