

ПРИРОДА



№

9

ИЗД-ВО АКАДЕМИИ НАУК СССР • 1934

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. В. Н. Васильев. Итоги и перспективы изучения природных ресурсов страны (1933—1934 гг.)	1	Ю. М. Ралль. Кумарчик	64
М. А. Левитская. Короткие и ультра-короткие электрические волны	9	А. М. Попов. Промысловые ресурсы Камчатки и их эксплуатация	66
А. Д. Пельш. Карабугаз	18	НОВОСТИ НАУКИ	
Акад. ВУАН А. А. Сапегин. Рентгеномутации, как источник новых сортов с.-х. растений	28	Физика. Изотопы водорода и гелия с массой 3	68
Доц. А. М. Геселевич. Противоречие роста и дифференцировки в индивидуальном развитии человека	32	Геология. Необычайный случай в Хамар-дабале	70
Проф. М. П. Тушнов. Учение о гистолизатах	37	Геохимия. Случай ясно выраженной зависимости между валежами углеводородных газов и месторождениями самородной серы	71
ЮБИЛЕИ И ДАТЫ		Минералогия. Новый минерал, содержащий металлы платиновой группы	73
П. Н. Яковлев. Реконструктор флоры. (К 60-летию юбилею работ И. В. Мичурина)	44	Биология.	
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СИЛЫ СОЮЗА ССР		Зоология. О биологии глубоководных животных. — К проблеме „анабиоза“ у животных. — Первый, недавно открытый случай неогенеза у насекомых	73
Проф. Н. А. Орлов. О гагате	55	Биохимия. Химическая природа „организаторов“	82
Н. А. Дроздов. Культура и использование сорго	57	НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ	
П. А. Вельтишев и Л. Я. Вельтищева. Новый каучуконос средней Азии <i>Scorzonera acanthoclada</i> Franch. (теке-сагыз)	62	Некоторые итоги II Всесоюзного съезда математиков	82
		Всесоюзная конференция по витаминам	86
		ПОТЕРИ НАУКИ	
		Профессор Е. И. Марциновский (1874—1934)	91
		Герман Крист (Hermann Christ) (1833—1933)	93
		КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	

АВТОРАМ И СОТРУДНИКАМ „ПРИРОДЫ“

Редакция обращает внимание авторов и сотрудников на то, что со времени постановления Редакции о необходимости стремиться к более доступному и упрощенному изложению материала прошло свыше года (см. Протокол заседания от 16 мая 1933 г. „Природа“, № 5—6). Редакция, со всею настойчивостью напоминая об этом постановлении Редакции, убедительнейшим образом просит иметь в виду популяризационный характер „Природы“, отнюдь не рассчитанной на специалистов в той или иной области, а на более широкие круги научных работников и пр. В соответствии с этим необходимо, чтоб и размер, как правило, не превышал установленных норм: для статей общего порядка — 30 000 печатных знаков (включая литературу — возможно общего значения — и иллюстрационный материал), для статей по истории науки — 20 000 печатных знаков, по отделу критики и библиографии — 10 000 печатных знаков, для реферативных и информационных сообщений — 5000 печатных знаков.

РЕДАКЦИЯ



ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

ГОД ИЗДАНИЯ
ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ

№ 9

1934

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СТРАНЫ (1933—1934 гг.)

Инж. В. Н. ВАСИЛЬЕВ

Подводя итоги научно-экспедиционных исследований за 1933—1934 г., мы с несомненностью можем констатировать большие результаты, достигнутые Академией Наук СССР на ответственном участке социалистического строительства.

Широкий фронт работ, раскинутый по всей территории Советского Союза, квалифицированное руководство, социалистические формы труда, энтузиазм участников — обеспечили вскрытие новых видов природных ресурсов и дали толчок к дальнейшему развитию социалистической научно-теоретической мысли.

В борьбе за лучшие достижения, за выполнение принятого задания — работников экспедиций не смущали трудности, стоящие на пути реализации поставленной цели.

Борьба коллектива и самопожертвование отдельных личностей не являлись исключением в проведенной кампании.

Достаточно указать на пример геолога Круглова, который, спасая ценные

материалы научных наблюдений своего отряда, пожертвовал жизнью в таежных джунглях Дальнего Востока.

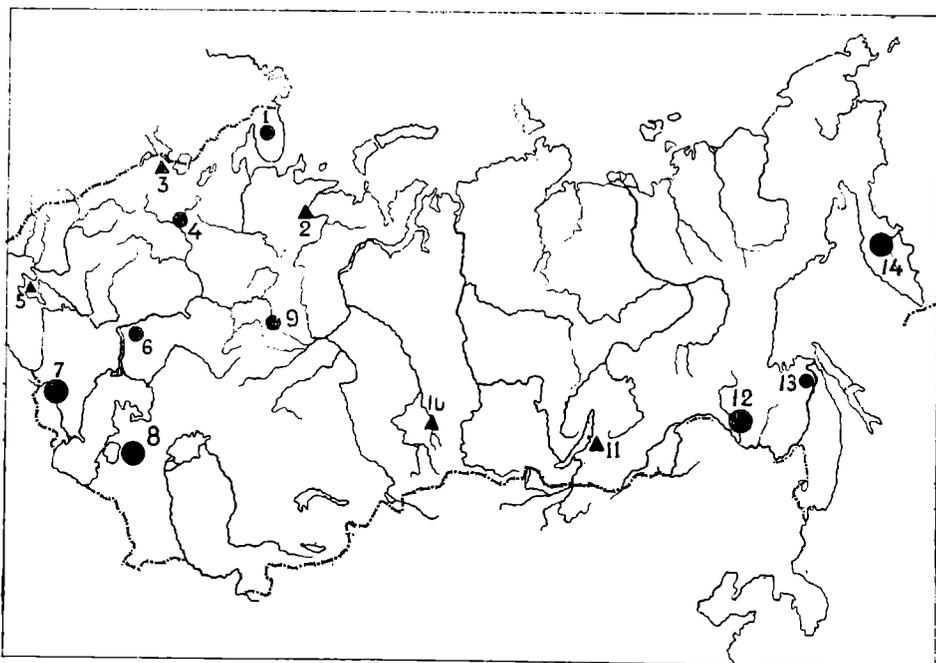
Другой талантливый ученый — тов. Знойко, схвативший жестокую тропическую лихорадку, покидает свой пост уже в состоянии предсмертной агонии и отдает свою жизнь на алтарь науки социалистической родины.

Преодолевая трудности ледников Памира, несет человеческие жертвы славная экспедиция Н. П. Горбунова, а ее руководитель, с высочайшего в мире пика т. Сталина, прямым рейсом отправляется в Ташкентский военный госпиталь для ампутации пораженных гангреной, вследствие отмораживания, пальцев на обеих ногах.

Героизм этих людей характеризует все величие борьбы за торжество советской науки, за быстреее построение бесклассового социалистического общества.

Каковы же результаты проведенных работ?

Кольская комплексная экспедиция, работающая в составе 14 от-



Карта экспедиций Академии Наук СССР.

1 — Кольская комплексная; 2 — Печорская геоботаническая; 3 — Ленинградская сапропелевая; 4 — Волжско-Камская комплексная; 5 — Крымская физико-химическая; 6 — Волго-Каспийская комплексная; 7 — Закавказская комплексная; 8 — Туркменская комплексная; 9 — Уральская комплексная; 10 — Алтайско-Кувнедкая петрографическая; 11 — Прибайкальская комплексная; 12 — Байкало-Амурская комплексная; 13 — Дальне-Восточная комплексная; 14 — Камчатская комплексная.

рядов под руководством акад. А. Е. Ферсмана, охватила не только промышленно освоенные районы, но и ряд новых, к числу которых относится северный берег Кандалакшского залива (Порья-Губа, Умба, Турий Мыс, Куз-река и др.)

В актив экспедиции записаны открытия новых горных пород, впервые появившихся в мировой науке — хибиниты, лествивариты, умпекиты, имандриты и новые минералы — ферсманит, лопарит, рамзаит, кондрикит и др.

В результате изучения кальцитоворудных месторождений обнаружены выходы новых жил. Выявлены новые залебанды в гнейсах. Найдена своеобразная пегматитовая жила и связанная с нею высокотемпературная кварцевая. Впервые встречена на Кольском берегу Белого моря пегматитовая жила с молибденом, пиритом и цитролитом. В некоторых видах залебандов не исключено
2 обнаружение золота.

Радиовым отрядом проведены исключительно интересные работы по изучению радиоактивных вод, изобилующих на всем полуострове.

Почвенно-ботаническим отрядом определена почвенная и флористическая характеристика главнейших районов.

Наконец, нельзя не отметить огромную работу, сделанную Фридолиным по изучению фаунистики Кольского полуострова.

По окончании полевых работ экспедиция, на специальной конференции в Хибиногорске, ознакомила практических работников с результатами своей деятельности, под углом непосредственного внедрения полученных результатов в практическую жизнь.

На 1934 г., в связи с необходимостью освоения выявленных природных ресурсов, масштабы экспедиционных исследований значительно сокращены.

Предстоит продолжение работ 1933 г. по детальным петрографо-геохимиче-

ским исследованиям, поискам и изучению месторождений циркониевых руд и редких элементов в восточной части Ловозерских тундр, а также изучение геологического строения, стратиграфии и тектоники района и поиски новых пирротиновых месторождений к западу от Пирротинового ущелья до горы Чок и Тик-Губы.

Одновременно будут продолжаться работы по изучению процессов выветривания и выявлению условий почвообразования в горной тундровой зоне, с составлением почвенной карты района.

Для организации кормового и овощного хозяйства предстоят дальнейшие геоботанические исследования и составление геоботанической карты.

Крупное значение, главным образом по линии геоботанических исследований, приобретают стационарные работы Хибинской базы Академии Наук СССР, развернутой из Хибинской станции.

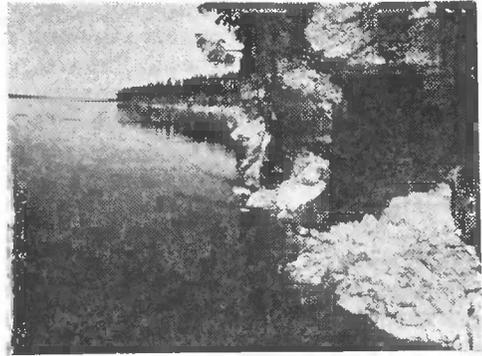
Печорская комплексная экспедиция, проведенная при активном участии президента Академии Наук СССР акад. А. П. Карпинского, крупнейших хозяйственников и широкой общественности Северного края и Области Коми, открыла новую страницу в истории изучения Севера.

Насколько убого и жалко было представление о природных богатствах этого края в умах „государственных деятелей“ царской России, можно судить по заявлению воспитателя будущего монарха Александра III — генерала И. В. Зиновьева:

„Так как на Севере — постоянные люди и хлебопашество невозможно и никакие другие промыслы немислимы, то, по моему мнению, необходимо народ удалить с Севера внутрь государства, а вы хлопчете, наоборот, и объясняете о каком-то Гольфштреме, которого на Севере быть не может (!). Такие идеи могут проводить только помешанные“.

Архангельский генерал-губернатор, маркиз де-Траверсэ эту „концепцию“ развил дальше и „авторитетно“ в письменном документе заявил, что в незамерзающей Печенгской губе „могут жить только два петуха, да три курицы“.

Сейчас этот край превращается в цветущий район социалистической индустрии с огромнейшими вскрытыми и



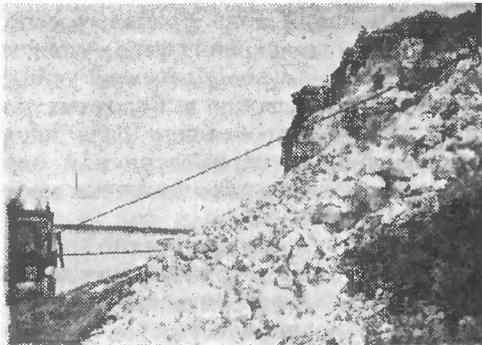
Фиг. 1. Пещера в гипсах на Сев. Двине.

потенциальными природными ресурсами.

Уголь, нефть, полиметаллы, радий, железные руды, сырье для химической и лесохимической промышленности — далеко неполный список богатств, заложенных в недрах Полярного Севера.

Экспедиция имела возможность убедиться в их наличии и совместно с местными партийными, советскими и хозяйственными организациями наметить конкретные пути к их практическому освоению.

Одновременно специальные отряды экспедиции проводили рекогносцировочное геоморфологическое обследование и выявление закономерностей строения и распространения элементов рельефа долины р. Ижмы, способствующих разрешению вопросов гидрогеологии, гидроэнергетики, водного и дорожно-транспортного строительства и установления взаимоотношений между промышлен-



Фиг. 2. Добыча гипса на Сев. Двине.

ными горизонтами Ухтинского нефтеносного бассейна с определенными коренными формами рельефа. Работы гравиметрического отряда проводились под углом установления геологической структуры района для выявления новых возможностей Ухтинского нефтеносного бассейна.

Для перехода к систематическому исследованию природных богатств Северного Края, используя местные научные кадры, в Архангельске был организован филиал Полярной комиссии Академии Наук СССР под руководством проф. А. И. Толмачева. Однако, закрепить оперативную связь с краевыми организациями и обеспечить дальнейший разворот экспедиционных исследований на Севере в 1934 г. не удалось. Несмотря на всеобщие пожелания, работа Академии ограничивается лишь маршрутно-рекогносцировочным исследованием растительности района Ухты и бассейнов рр. Цильмы и Печорской Ижмы, направленным к выявлению новых оптимальных земельных массивов для сельскохозяйственного использования, а также проводится окончание работ по составлению геоботанической карты района.

Ленинградская сапропелевая экспедиция в поисках нового источника жидкого топлива и сырья для химической промышленности провела большие работы по изучению сапропелевых отложений Лужского района. Исследования подтвердили наличие месторождений, заслуживающих промышленного внимания; однако, размеры обнаруженных запасов и схема технологического процесса переработки еще не позволяют на сегодняшний день проблему сапропелей даже в первой фазе — считать разрешенной. Своеобразные условия залегания в озерах и в болотных массивах требуют проведения ряда исследовательских экспериментов для определения методики поисков новых месторождений.

На 1934 г. запланировано, наряду с установлением методики поисков, проведение геоморфологических, биологических, топографических и буровых работ, направленных к дальнейшему
4 количественному увеличению выявлен-

ных запасов и качественной характеристики.

Параллельной организацией экспериментальных опытов по технологии переработки в полупромышленных масштабах можно полагать; что проблема использования сапропелей будет практически разрешена и тем самым промышленность Ленинграда, в осуществление директив XVII съезда ВКП(б), получит новые виды местного энергетического и химического сырья.

Волжско-Камская комплексная экспедиция, тесно связанная с разрешением проблемы Большой Волги, за 1933 г. провела лишь первый этап своей работы — выяснение площадей подтопления вследствие сооружения плотины для Ярославской гидроэлектростанции. Проведенные исследования показали, что будет затоплена и подтоплена площадь до 90 тыс. га в районе Молого-Шекснинского Междуречья, занимающего исключительное положение, вследствие особых природных условий, как рассадник семеноводства луговых трав союзного значения.

Наносимый сооружением плотины ущерб должен быть окончательно и всесторонне выяснен; должны быть намечены конкретные мероприятия для борьбы с отрицательными последствиями от подтопления и обследованы новые земельные угодья, компенсирующие выпадающие.

Одновременно в 1934 г. развертываются работы геоботанического характера, связанные с организацией луговодства и лугопастбищного семеноводства. Особое внимание должно быть уделено геоботаническому анализу местного опыта по улучшению лугов, по культуре болот и по сельскохозяйственному освоению лесных земель.

Комплексирование почвенных и геоботанических исследований своим конечным результатом должно будет не только зафиксировать потери от сооружения плотины, но и определить те мероприятия, которые позволят сохранить большое народно-хозяйственное значение Междуречья, как Союзной базы семеноводства луговых трав.

Каспийская комплексная экспедиция организуется в 1934 г.

впервые. Объектами исследования являются заливы „Мертвый Култук“ и „Койдак“ на восточном побережье Каспийского моря. Эти заливы до настоящего времени остаются „белыми пятнами“ на карте Каспия, если не считать весьма скудных данных, освещенных в пятидесятых годах прошлого столетия акад. К. М. Бэром и последующих, также весьма ограниченных сведений, полученных в результате исследований К. А. Киселевича и Е. К. Суворова, проведенных — первое в 1913 г. и второе в 1931 г.

Детальное изучение этих заливов вызывается не столько обще-географическим интересом, сколько с точки зрения выявления сосредоточенных в них скрытых природных богатств и последствий, которые будут вызваны реконструкцией Волги. Не говоря уже о том, что этот район является богатейшей рыбопромышленной базой и предполагаемым местом массового нереста, следует иметь в виду, что в районе залива „Койдак“ возможны условия аналогичные тем, которые в соседнем Карабугазском заливе дают ценные накопления химических солей.

В сочетании с рекогносцировочными исследованиями прибрежной территории Казакстана с явно выраженными следами наличия нефти и других видов полезных ископаемых, можно полагать, что экспедиция впервые подымет завесу над загадочным заливом „Койдак“ и тем самым предопределит дальнейшие пути исследования и народно-хозяйственного освоения его природных богатств.

Закавказская комплексная экспедиция в результате работ 1933 г. сделала большой вклад в наше представление о природных ресурсах этого богатейшего края. В частности, на основе геолого-петрографического и геохимического изучения Триалетского хребта обнаружены железные руды, имеющие промышленное значение, и битумы, указывающие на возможность наличия нефтеносных площадей. На территории Абхазии установлены новые месторождения ряда полезных ископаемых, причем особый интерес привлекают рудные минералы, представленные, главным образом, свинцовым блеском,



Фиг. 3. Движущиеся пески Каракумов.

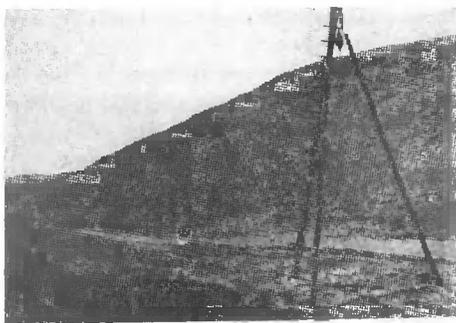
цинковой обманкой, халькопиритом и т. п. В Нахичеванской АССР обнаружены месторождения свинца, цинка, марганцевых руд, серы, кобальта и целый ряд новых минеральных источников. Для разрешения проблемы орошения и гидроэлектростроительства в Нахичевани проведены гидрологические работы по изучению рек и создана первая предпосылка к решению комплексных водохозяйственных проблем.

Наконец, положено основание к глубокому физико-химическому изучению Чиатурских марганцевых руд.

Характер работы 1934 г., в основном, сводится к продолжению и большей практической детализации объектов минувшего года.

Как на некоторое исключение, следует указать на новые работы в части санитарно-гигиенического исследования населения Нахичеванской АССР, направленные к организации профилактических мероприятий на борьбу с остатками социальных заболеваний венерического, малярийного, кишечного и трахомного характера.

Киргизская комплексная экспедиция в результате работ 1933 г. значительно расширила наши представления о природных богатствах КирАССР. Впервые в центральной Киргизии обнаружены коренные месторождения олова и вольфрама, целый ряд новых точек свинцовых оруденений, бериллоносных пегматитов и самородного золота. Все это позволяет ставить вопрос о создании в Киргизии крупной полиметаллической промышленности. Параллельные гидроэнергетические исследования наметили соору-



Фиг. 4. Алмалык. Место разведочного бурения.

жение гидроэлектростановок мощностью, обеспечивающей нужды будущих промышленных новостроек.

Исключительный научно-теоретический и практический интерес представляют работы генетического отряда по скрещиванию домашней овцы с наиболее крупным из существующих пород диких баранов — архаром.

Полученные сведения о рождении и развитии гибридов рисуют оптимистические перспективы в решении проблемы животноводства, не только в условиях Киргизии, но и в соседних с ней советских республиках.

К ценным практическим результатам пришел лесной отряд экспедиции по изучению природы образования орехового наплыва, условий его роста и выявления запасов, обеспечивающих требования на экспортную и высокоценную поделочную древесину,

Экономическим отрядом экспедиции проделана большая работа по вопросам освоения Центрального Тянь-шаня, построения оседлого хозяйства, рационального размещения сельскохозяйственных культур, развития транспорта и т. п.

На 1934 г. основное внимание экспедиции уделяется завершению камеральной обработки результатов 1933 г. изданию трудов экспедиции и подготовке к проведению 2 Конференции по практическому освоению природных ресурсов Киргизии.

Учитывая особое значение дальнейшего, более детального, изучения оловянных и вольфрамовых руд, Академия
6 Наук СССР в этом году продолжает

работы по геохимическому исследованию Таласского и Сусамырского районов специальным геохимическим отрядом Н. М. Прокопенко, кооперирующим свою деятельность с комплексной Таджикско-Памирской экспедицией.

Туркменская комплексная экспедиция из робких попыток, направленных к изучению неизведанных территорий Закаспия, проведенных в 1933 г., в результате прошедшей 1 Конференции по изучению производительных сил Туркменской ССР, вылилась в большую экспедицию с охватом огромных пустынных районов Каракумов.

Занимая до 85% всей территории Туркмении, Каракумы („Черные пески“) содержат в своих недрах серу, уголь, нефть и т. п. Основным фактором, определившим безжизненность этой части ТССР, является „каприз“ величайшей р. Аму-дарьи, изменившей несколько столетий тому назад свое течение вместо Каспийского моря в Аральское и оставившей лишь некоторые следы своего прежнего русла.

Со времен Петра Великого в пытливых умах исследователей бродили заманчивые идеи — вернуть воды Аму-дарьи в их прежнее направление и тем самым сделать доступным то, что сейчас народная молва туркмен называет Барса-кельми („туда пойдешь — не вернешься“).

Организуя большую комплексную экспедицию, мы рассчитываем уже в текущем году, на основе геоморфологических исследований наметить реальные пути обводнения Западной Туркмении, геологическое обследование даст новые данные о природных богатствах этого края, геоботанические и зоологические работы — предопределять пути сельскохозяйственного освоения этого исключительно интересного народнохозяйственного комплекса.

Наконец, с точки зрения научного интереса, эта экспедиция имеет исключительное значение, так как в ряде мест нога исследователя вступит впервые.

Прибайкальская комплексная экспедиция 1934 г. имеет своей целью провести ряд геолого-петрографических и геоморфологиче-

ских исследований Прибайкалья, в связи с изучением генезиса крупных тектонических впадин и решением в первой постановке, проблемы нефтеностности района.

Совещание, состоявшееся в декабре 1933 г. в Академии Наук СССР, отметило, что „проблема Байкальской нефти представляет чрезвычайно сложный вопрос как с точки зрения научно-исследовательской (геологическая структура месторождения, химизм нефти), так и технической (разбуривание предполагаемых месторождений)“.

Проведенные, в прошлом, геологоразведочные, геофизические и лимнологические исследования, значительно продвинув вперед наши представления о байкальской нефти, все же не могут считаться законченными.

Нет нужды доказывать всю актуальность и практическую ценность проблемы получения жидкого топлива в Восточной Сибири на базе местных ресурсов. Крайняя удаленность от основных источников нефти на западе (Баку) на Дальнем востоке (Сахалин) и связанные с этим трудности и дороговизна транспортирования, развитие промышленности и усиленное потребление продуктов нефти в обобществленном секторе сельского хозяйства и, наконец, нужды обороноспособности страны заставляют искать пути форсированного разрешения вопроса использования местных ресурсов и, в первую очередь, сконцентрированных в Байкальском районе.

Нельзя не отметить той исключительной ценности, которую будут иметь эти работы с научно-теоретической точки зрения, освещающей, в широком масштабе, один из немногих в мире пунктов, с неразгаданными еще причинами исторического образования.

Дальневосточная комплексная экспедиция за 1933 г. провела огромную работу по геологическому, гидрогеологическому и мерзлотному изучению намечаемой трасы Байкало-Амурской магистрали.

Работы экспедиции внесли, с одной стороны, значительную ясность в условия будущего сооружения, а с другой — целый ряд практических корректив в ра-

боту специальных изыскательских организаций.

Одновременно достигнуты большие результаты в области научно-экспериментальных наблюдений над условиями вечной мерзлоты, так как исследуемый в этом отношении, объект, сам по себе представляет исключительный интерес.

Работы 1934 г., в основном, сводятся к дальнейшей детализации данных по трассе исследованной в минувшем году, а также ряд рекогносцировочных обследований далее на восток, вплоть до берегов Тихого океана.

Хингано-бурейнская комплексная экспедиция непосредственно вытекает из решений XVII съезда ВКП(б) о развертывании строительства и пуске первых агрегатов Дальневосточного металлургического завода. Сырьевая база этого завода до сего времени остается мало изученной. Имеющиеся данные по железорудным и угольным месторождениям нуждаются в детальном изучении с точки зрения количественного расширения запасов, а также с качественной характеристики их. Изучением петрографии и геохимии гранитных интрузий и зон контактов с осадочными образованиями в районе Малого Хингана, а также стратиграфии осадочных образований и связанных с ними бурых углей — экспедиция сможет внести свой ценный вклад в дело, от быстроты и успешности разрешения которого зависит развитие дальневосточной металлургии, а тем самым еще большее повышение обороноспособности наших восточных границ.

Ниже-Амурская геологическая экспедиция своим назначением, в основном, имеет поиски и изучение рудных месторождений, углей и неметаллических полезных ископаемых, причем из них в первую очередь, — солей, для разрешения остро стоящей для ДВК соляной проблемы.

Захватывая район устья Амура, оз. Кизи и Хабаровска-Николаевска и Амуре геологические отряды, на основе детального обследования выявленных к настоящему времени типов интрузий и изучения стратиграфии, тектоники и полезных ископаемых палеозоя, мезозоя

и кайнозой смогут внести достаточную ясность для дальнейших поисковых и разведочных работ по ряду полезных ископаемых.

Ниже-Амурская экспедиция проводится СОПСом совместно с Дальневосточным филиалом Академии Наук СССР и кроме непосредственной практической и, научно-теоретической ценности, представляет большой интерес с точки зрения организации в филиале собственного геологического сектора.

Дальний Восток представляет сложный и богатейший геологический комплекс. Наши представления о природных ресурсах этого края далеко неисчерпывающие. Вне всякого сомнения, дальнейший разворот геологических исследований сулит целый ряд ценнейших открытий, обеспечивающих индустриальное развитие Края.

В настоящее время Академия Наук СССР как научный центр на Дальнем Востоке играет исключительную роль; однако, основная масса работ идет по линии высылаемых из Ленинграда экспедиций, что значительно их осложняет и удорожает их стоимость, а в некоторых случаях является тормозящим фактором. Поэтому Ниже-Амурская экспедиция с точки зрения создания местной геолого-исследовательской базы приобретает особое-важное значение.

Камчатская комплексная экспедиция 1934 организуется после длительного перерыва деятельности Академии Наук СССР на побережье Тихого океана.

Это решение совпадает с научно-теоретическим интересом вокруг Камчатки проявленным V Международным тихоокеанским научным конгрессом, и особое значение приобретает в связи с предстоящим VI конгрессом, предполагаемым к созыву на территории СССР.

Камчатский полуостров подвергался разносторонним исследованиям очень много и очень часто. Однако, отсутствие единого направляющего и синтезирующего центра привело к такому положению, при котором собранный исследователями научный материал оказался распыленным по разным источникам, затерянным по архивам и частично вывезенным за границу.

В силу этого перед Академией Наук СССР стоит задача собрать воедино и обработать имеющиеся материалы, провести исчерпывающее комплексное исследование природных ресурсов Камчатки.

Эта территория нуждается в первую очередь (что и намечено к реализации на 1934—1935 гг.) в геологических и вулканологических исследованиях.

Предварительные данные указывают на наличие здесь промышленного характера месторождений нефти, каменных углей, редких металлов, гелия, бора и т. п., а также исключительных по своему значению гидротермальных источников.

Правильно поставленное изучение природных ресурсов должно ликвидировать случайные, полукустарные исследования, на которые затрачивались значительные средства и которые проходили без предварительного общего геологического освещения территории, без знания стратиграфии и тектоники.

Положить начало систематическому, планомерному изучению этих богатств и призваны геологические отряды экспедиции 1934 г.

Камчатка представляет исключительный интерес с точки зрения изучения единственно действующих на азиатском континенте, а кроме Везувия и Этны и на всем материке Евразии—вулканов.

Параллельно проводимые учеными США исследования вулканов Алеутских островов и Аляски позволят установить непосредственный научный контакт и тем самым достигнуть разрешения глубоких теоретических проблем.

Вулканологический отряд отправляется с зимовкой, с тем, чтобы на обследуемой территории построить вулканологическую станцию и организовать с 1935 г. постоянные стационарные наблюдения.

Очерченные задачи Камчатской комплексной экспедиции на 1934 г. довольно скромны; они являются организационно-рекогносцировочными и подготовительными к большим комплексным исследованиям, которые с 1935 г. должны быть развернуты специальной Правительственной Камчатской экспедицией.

Решающее значение в подготовке будет иметь систематизация и обра-

ботка материалов предыдущих экспедиций. Комитет Совета при ВЦИКе, в лице т. Смидовича, обращая на это внимание Председателя СНК СССР т. Молотова в специальном письме, ходатайствовал об отпуске Академии Наук СССР специальных средств. Комитет научных исследований при Наркомснабе СССР и лично т. Микоян этому обстоятельству также уделяют особое внимание.

Небезынтересно отметить, что еще до империалистической войны Лейпцигским библиографическим институтом в Германии составлена библиография по Камчатке. К сожалению, этих материалов в СССР нет, и нужно пожелать, чтобы Академия Наук СССР через соответствующие инстанции добилась их получения, тем более, что по имеющимся сведениям эта работа, в свое время оплаченная, в условиях современной Германии является бездействующим архивным материалом.

Краткие итоги работы и предстоящей научно-экспедиционной деятельности Академии Наук СССР достаточно красноречиво подтверждают поворот

Академии в сторону разрешения, наряду с глубочайшими научно-теоретическими проблемами, конкретных задач социалистического строительства.

В настоящее время это можно считать достаточно закрепившимся и требующим лишь дальнейшего углубления в сторону внедрения достигнутых результатов в практическую жизнь.

Нужно признать, что с этой стороны Академия Наук СССР еще имеет большие недостатки. Сплошь и рядом достижения на длительный срок „консервируются“ в личных и ведомственных архивах и поступают в народное хозяйство со значительным запозданием.

Требует улучшения и сама подача материалов. Серийные издания, имеющие не только научный, но и практический интерес, часто страдают излишним „академизмом“, которые делает их доступными лишь ограниченному кругу читателей. Практика передачи результатов непосредственно заинтересованным организациям путем активного внедрения в жизнь — до сего времени является редким исключением.



КОРОТКИЕ И УЛЬТРА-КОРОТКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

М. А. ЛЕВИТСКАЯ

1. ГЕНЕРАТОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВОЛН И СХЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Электрические волны, употребляемые в радиотехнике, делятся на четыре класса: длинные, средние, короткие и ультра-короткие волны. Длина волны первых превосходит 2 км, волны от 200 м до 2 км называются средними волнами, волнам от 200 м до 10 м присвоено название коротких, а под ультра-короткими волнами разумеют волны короче 10 м, включая сюда и волны

в несколько сантиметров. Постановлением международной конвенции для радиовещательных станций предоставлен диапазон от 200 до 2000 м. Однако с течением времени короткие волны все больше стали внедряться в технику радиовещания. В настоящее время все больше внимания привлекает область ультра-коротких волн, которой несомненно предстоит большое будущее.

Генераторами коротких и ультра-коротких волн служат электронные **9**

лампы. Электронная лампа представляет собою пустотный баллон, в котором нить из тугоплавкого металла (вольфрам, молибден) накаляется током особой батареи (батарея накала) до высокой температуры (около 2000°) и кроме того присоединяется к минусу высокого напряжения, почему и называется катодом лампы. При высокой температуре с отрицательно заряженной нити срывается поток электронов, устремляющийся к аноду (обычно цилиндру коаксиальному с нитью) из листового никкеля, молибдена или вольфрама. Сила эмиссионного потока электронов зависит от температуры нити и от силы электрического поля между нитью и анодом.

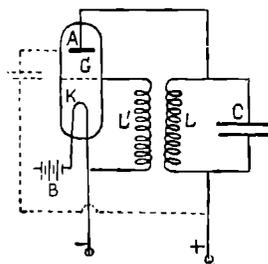
Лампы с двумя электродами, нитью и анодом, обыкновенно в форме коаксиальных цилиндров, носят название диодов. Они не употребляются в радиотехнике как генераторы электрических колебаний, но в последнее время применяются при лабораторных опытах для производства наиболее коротких электрических волн, о чем речь будет ниже. Применяемые в радиотехнике лампы — это триоды, у которых между раскаленной нитью и анодом расположена еще „сетка“ или в виде тонко изрезанного металлического цилиндра, или в форме густой спирали из очень тонкой молибденовой проволоки (0.1 мм толщиной). Сетка заряжается обыкновенно положительно в различных случаях до различного потенциала.

Введение сетки дает возможность регулировать ток, проходящий через лампу, и при этом чрезвычайно чувствительным образом. Переносясь с катода на анод, электроны проходят сквозь отверстия сетки. Если сетка заряжена не очень сильно положительно, то сетка помогает аноду притягивать к себе электроны; она будет заставлять их двигаться быстрее и в большем количестве. Когда электроны вылетают из нити, около нити образуется большое их количество и, отталкивая вновь вылетающие электроны, эти скопляющиеся электроны препятствуют прохождению тока. Положительный заряд на сетке компенсирует, частично или

полностью, отрицательный заряд скопляющихся электронов и заставляет электроны улетать с катода. Вследствие близости сетки к катоду, малые изменения напряжения на сетке уже сильно влияют на ток в лампе.

Если сетка заряжается отрицательно, то она, наоборот, усиливает действие электронных зарядов и этим ослабляет или даже прекращает ток через лампу.

Представим себе трехэлектродную лампу, включенную в схему фиг. 1.



Фиг. 1.

Здесь A — анод лампы, G — сетка, K — накаленная нить, L и L' две катушки (обыкновенно вложенные друг в друга), C — конденсатор, B — батарея накала нити, $+$ и $-$ полюсы, подаваемого в схему напряжения. Конденсатор C заряжается от подаваемого напряжения, но одновременно начинает разряжаться через катушку L . Разряд конденсатора всегда происходит колебательным образом, т. е. обкладки его перезаряжаются, разряжаются в противоположном направлении, снова перезаряжаются и т. д. Эта перезарядка, а, следовательно, и возникающие в контуре $C-L$ колебания тока, в обычных условиях затухающие, т. е. слабеющие во времени. Роль лампы — та, что она превращает их в незатухающие. Действительно, проходящий по катушке L изменяющийся ток индуцирует в катушке L' , соединенной с сеткой ток слабеющий или возрастающий через те же промежутки времени. Сетка будет заряжаться по положительно, то отрицательно в такт с колебаниями контура, присоединенного к аноду. Эти колебания потенциала на сетке вызывают соответствующие колебания в силе эмиссионного тока, проходящего сквозь лампу. Электроны

эмиссионного тока начинают раскачиваться сеткой и при определенном соотношении между катушками колебания в контуре будут получать правильные толчки к концу каждого колебания от электродов в лампе, которые будут передавать контуру свою энергию и тем поддерживать его колебания.

Меняя в известных пределах электрические данные контура, т. е. L и C , мы можем получить от лампы, работающей по такой схеме, незатухающие колебания той или иной частоты. Контур $L-C$, называемся анодным контуром, а цепь, составленная из сетки, L' , нити и замыкаемая током электронов — сеточным контуром.

Описанное нами возбуждение электрических колебаний называется самовозбуждением генераторной лампы. Этот способ называют также способом обратной связи (*Rückkoppelung*) и способом индукционного (трансформаторного) возбуждения. Этим способом рекомендуется пользоваться для получения волн от 100 до 3000 м. Длина волны, высылаемая генератором с самовозбуждением, очень хорошо подходит к формуле:

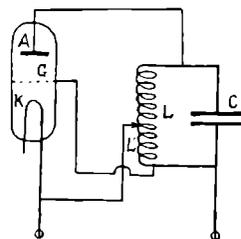
$$\lambda = k\sqrt{LC} \quad (1)$$

Изменяя L и C , можно получить длины в широких пределах. По формуле (1) процентное изменение длины волны должно было бы определяться как $\frac{1}{2}\Delta L$ или $\frac{1}{2}\Delta C$ при изменении самоиндукции или емкости на величину ΔL или ΔC . На самом деле этому препятствует емкость лампы и самоиндукция проводов, и уменьшение длины волн идет медленнее, чем это соответствует изменениям в анодном контуре. Параллельное расположение электродов лампы создает емкость, которую надо мыслить включенной параллельно анодному контуру (на фиг. 1 обозначена пунктиром). Поэтому со схемой фиг. 1 не удастся дойти до коротких волн и ниже 10 м волн этим способом обыкновенно не получается.

Для поддержания незатухающих колебаний в контуре требуется также определенное соотношение между напряжением на сетке и напряжением на аноде.

Оказывается, что для поддержания колебаний наибольшей интенсивности надо на сетке поддерживать напряжение, равное $1,5$ переменного напряжения на аноде. С уменьшением длины волн это становится все труднее из-за уменьшающегося радиуса анода.

При индукционной связи фиг. 1 электроны совершают вынужденные колебания, независимые от размеров лампы, и период колебаний считают определяемым исключительно данными анодного контура, рассматривая поток электронов только замыкающим контур сетки и своим движением способствующим большей энергии колебаний. Это допустимо однако только, пока временем пробега электрона между электродами лампы можно пренебречь сравнительно с периодом переменного тока большой частоты в контуре. При длинах волн меньше 1 м это уже недопустимо. Как показали Баркгаузен и Курц, электроны имеют свой собственный период колебаний, и он начинает сказываться при коротких волнах. Кроме того электронный ток и напряжение на сетке уже сильно расходятся в фазе. Хольман пытался рассчитать устанавливающиеся здесь соотношения и на основании их перейти от случая самовозбуждения к собственным колебаниям лампы; но задачу эту еще нельзя считать разрешенной.

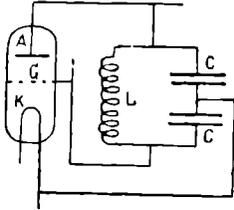


Фиг. 2.

Понижение нижнего предела длин волн в схеме фиг. 1 возможно произвести подавлением вредных самоиндукций и емкости и повышением коэффициента связи до оптимума. В этих целях стали строить особые трубки коротких волн. В Германии такие трубки строит фирма Телефункен, у нас завод Светлана в Ленинграде. В этих трубках анод и сетка имеют отдельные боковые

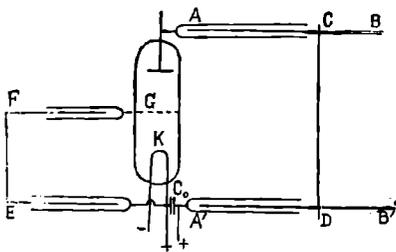
выводы (сетка не отводится как обычно через доколь и подставку), и через это вредная емкость, лежащая между катодом и сеткой, уменьшается. В этих трубках контур сетки выносит ток 20—30 А.

В тех же целях укорочения волн употребляются следующие видоизменения схемы фиг. 1. Катушка сетки



Фиг. 3.

является частью катушки анодного контура (фиг. 2) (индукционное разделение напряжения). Применяется также и емкостное разделение напряжения (фиг. 3). При волнах ниже 10 м удобна схема фиг. 4 с трубочными емкостями. Изменение длины волн достигается здесь вдвиганием и выдвиганием проводочных прямоугольников, присоединяемых к аноду и к сетке. Размеры анодного контура можно здесь сделать переменными еще следующим способом: проволоки AB и $A'B'$ берут неопределенно длинными и по ним пере-

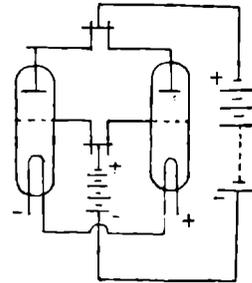


Фиг. 4.

двигают подвижной мост CD . Этим изменяется самоиндукция контура. Положим, что анодный контур и контур сетки настроены друг на друга так, чтобы давать максимальную мощность колебаний. Если мы будем передвигать мост увеличивая контур, то наступит такое его положение, когда длина волны анодного контура делается вдвое больше первоначальной. Тогда мощность

колебаний, которая сначала при передвижении моста падает, снова достигает максимума. Теория показывает, что отрезок, на который передвигается при этом CD , равен половине длины волны. Таким образом мы имеем простой способ измерения волны λ . Такая система параллельных проволок с подвижным мостом носит название Лехеровской системы.

При всех приведенных схемах одновременно происходят колебания в проводах, ведущих к источнику напряжения, и на эти колебания уходит значительная часть энергии. Приходится затрачивать много труда, чтобы включением дросселей воспрепятствовать переходу энергии на эти провода. Это тем труднее, чем короче длина волны.



Фиг. 5.

Влияние проводов значительно понижается при схеме, изображенной на фиг. 5, представляющей противоположное включение двух ламп. Если при этом анодный контур имеет вид Лехеровской системы, то провода напряжения можно присоединять в узловых точках, и тогда необходимость дросселей вовсе устраняется. С этой схемой можно идти до волны в 1 м и при $\lambda = 1.3$ м иметь мощность 1.5 ватта. Маркони доходил с нею до 26 см, и мощность колебаний, измеряемая калориметрически, дана им при этом равной 3.5 ватта. По подобному же принципу был построен излучатель Эзау, дававший $\lambda = 3$ м, при мощности 700 W.

Получение волн короче 1 м со схемой фиг. 1 возможно только путем выделения обертоков анодного контура. Это удалось Гюттону и Пьерре, дошедшим до 21 см. Однако малая энергия коле-

баний и трудность ее выделения заставили искать новых методов.

В 1920 г. Баркгаузен и Курц и независимо от них Зиллитинкевич в Ленинграде указали новый метод получения коротких волн. Имми было открыто существование самостоятельных интенсивных колебаний электронов в триоде, когда к сетке приложен положительный потенциал, значительно больший потенциала анода. В этом случае электроны, пролетев сквозь сетку, попадают в поле обратного направления и, совершив некоторый путь между сеткой и анодом, теряют всю свою скорость и поворачивают обратно. По инерции, если они попали на свободные промежутки сетки, они вылетают в пространство между сеткой и катодом, но здесь снова замедляют свою скорость и, потеряв ее, возвращаются обратно. Таким образом возникают колебания электронов около сетки, период которых определяется размерами лампы (радиусом сетки r_g и анода r_a) и приложенными напряжениями. Баркгаузен и Курц дали первоначальную приближенную формулу для длины волны этих колебаний:

$$\lambda = \frac{2000 \cdot r_a E_g - r_g^2 E_a}{(E_g)^{1/2} \cdot (E_g - E_a)} \quad (2)$$

Шейбе впоследствии уточнил эту формулу, но и в форме (2) она годна для определения порядка длины волны. В случае анода, прямо соединенного с нитью, можно потенциал обоих E_a считать равным нулю и тогда (2) дает

$$\lambda^2 E_g = d_a^2 10^6 \quad (3)$$

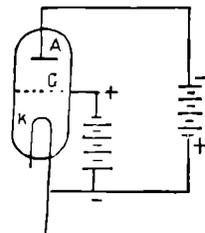
d_a — диаметр анода, E_g — напряжение на сетке.

Схема включения лампы для наблюдения этих колебаний дана на фиг. 6. Сетка заряжена положительно, а анодный цилиндр отрицательно. При данных размерах лампы длина волны зависит согласно (3) от напряжения на сетке следующим образом:

$$\lambda^2 E_g = \text{пост.} \quad (4)$$

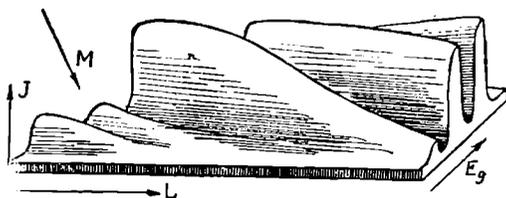
Баркгаузен и Курц в своих опытах достигли длины волны в 43 см. Фор-

мула (3) указывает на два возможные способа укорочения длин волн: во-первых, уменьшение размеров лампы и, во-вторых, повышение потенциала сетки. Однако оказывается, что и тому и другому способу быстро наступает предел.



Фиг. 6.

При очень малых размерах триода колебания вовсе прекращаются по причинам, еще невыясненным. Повышение E_g требует одновременно и повышения тока



Фиг. 7.

накала, которого понятно нельзя усилить выше известного предела.

Оказывается однако, что электронная лампа в схеме Баркгаузена Курца кроме колебаний нормальных, даваемых формулой (2), дает колебания значительно меньшей длины волны. Различные исследователи с лампами, нормальная длина которых была около 50 см, находили длины волн в 26 см и даже в 18 см. Потапенко занялся тщательным изучением этих длин волн, названных „карликовыми“ волнами. Оказалось, что они зависят не от размеров присоединенного к аноду контура: когда размеры контура таковы, что его собственная длина волны вдвое, втрое и т. д. меньше нормальной волны лампы, электроны, совершая свои собственные колебания в лампе, способны также раскачивать электроны и в металле кон-

тура, отчего и возникают в нем колебания значительной мощности. Наименьшая длина волны, которой достиг Потапенко, была 9.7 см.

Контур между анодом и сеткой делают иногда настолько маленьким, что его помещают в самой лампе.

Если нанести значения силы тока в лампе I , напряжения на сетке E_g и размеров (длины) анодного контура L на трех взаимно перпендикулярных осях и построить в пространстве точки, соответствующие тем значениям I , L , E_g , при которых лампа дает колебания, то получится в пространстве волнистая поверхность вида фиг. 7. Она была построена Потапенко и названа им „рабочей диаграммой“ лампы. Бугорки около M есть область „карликовых“ волн. Мы видим, при каких малых значениях L , I и E_g они получаются. Так как произведение I и E_g определяет мощность колебаний, то из чертежа видно, насколько мощность карликовых волн должна быть меньше мощности нормальных волн (высокие максимумы).

Еще меньшие длины волн достигаются новым методом, предложенным в последнее время, методом так называемых магнетронных ламп (или трубок). Эти лампы представляют диод, расположенный в магнитном поле так, что направление поля составляет угол $0-10^\circ$ с направлением нити. Электроны, вылетающие из нити, вследствие действия магнитного поля стремятся вращаться вокруг направления поля, и их вращение дает электромагнитные волны. У нас этот способ предложили Слуцкий и Штейнберг, за границей ряд инженеров, из которых Окабе экспериментально установил соотношение между длиной волн и напряжением магнитного поля H :

$$\lambda H = 1300 \quad (5)$$

Теории этого способа еще не дано.

Слуцкий и Штейнберг достигли длины волны 7.1 см, Окабе 3.16 см. В настоящее время американская фирма Вестингауз строит магнетронные трубки с длиной волн 9 см. Для лабораторных исследований в Америке Клитон и Вильямсом построена трубка, дающая $\lambda = 1.13$ см при 870 V на аноде и магнитном поле в 11 000 гаусс.

Мощность волн ниже 20 см уже настолько мала, что ее невозможно передавать на значительные расстояния. В то время как для длины волн в сотни метров строят лампы мощностью до 25 тысяч ватт, в сантиметровых трубках мощность излучения представляет только доли ватта.

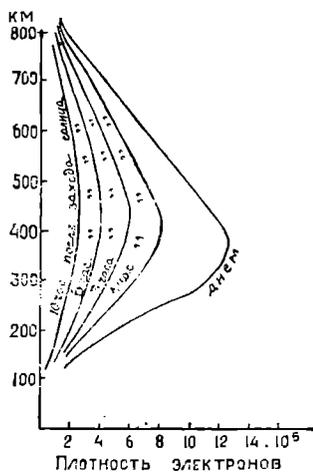
В последнее время разрабатывается новый тип мощных генераторных ламп на 100—300 и больше киловатт. Анод мощных ламп охлаждается проточной водой, циркулирующей в аноде при помощи особых насосов. Вся установка высоковольтной лампы принимает грандиозные размеры.

II. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВОЛН

Генераторная цепь соединяется с антенной одним линейным проводником или сетью линейных проводников, находящихся в резонансе с колебаниями генераторной цепи. Антенна повторяет электрические колебания генератора и почти целиком излучает их энергию в пространство. В пространстве возникает непрерывно правильная цепь электромагнитных возмущений, которые волнообразно распространяются во все стороны и, благодаря отражениям, часто проникают на огромные расстояния.

Длинные волны свободно огибают все препятствия, проходят верхние слои атмосферы и рассеиваются значительной своей частью в мировое пространство. Но не так обстоит дело с короткими волнами. Их распространение представляет особенности, благодаря которым эти волны и сделались особенно благоприятными для передачи энергии на расстояние.

При коротких волнах 10—200 м в небольшом расстоянии от высылающей антенны лежит так называемая „мертвая зона“. Это — пространство, в котором приемники совершенно не обнаруживают электрических волн. Положение мертвой зоны неустойчиво, оно зависит от времени дня и года. Далее мертвой зоны энергия обнаруживается, но сигналы показывают зависимость от положения Солнца и состояния атмосферы; они испытывают сильные возму-

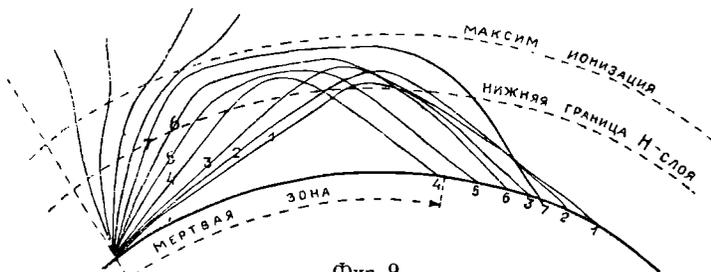


Фиг. 8.

щения во время гроз, северных сияний и магнитных бурь. Кроме того сигналы часто сопровождаются повторениями через более-менее короткие промежутки времени. Все это навело на мысль, что в атмосфере, в верхних частях ее, лежит слой, играющий большую роль в распространении коротких волн. Связь с солнечными пятнами и северными сияниями, так же, как и вообще влияние Солнца, заставили предположить, что этот слой есть тот слой, в котором солнечная энергия произво-

браны значительные сведения об этом слое атмосферы. В частности наблюдениями во время солнечного затмения 1933 г. установлено, что главной причиной ионизации этого слоя служит ультрафиолетовый свет, а не корпускулярное (электронное) излучение Солнца.

Слой Гевизайда состоит из двух слоев, которые называются нижним *H*-слоем и верхним *H*-слоем. Нижний слой состоит из ионизированной атмосферы азота и кислорода на высоте 100—150 км, с максимальной концентрацией электронов $10^5/\text{см}^3$ на высоте 120 км. Верхний слой состоит из ионизированной атмосферы водорода, на высоте 200—800 км, с максимальной концентрацией электронов $1.3 \cdot 10^6/\text{см}^3$ на высоте 400 км. Короткие электрические волны, встречая слой Гевизайда, отчасти входят в него, но здесь под влиянием электрических зарядов слоя загибают, проходят некоторый отрезок вдоль слоя и снова выходят из него. Волны от 10—100 м загибают в первом *H*-слое и идут вдоль него. Второй *H*-слой служит проводником волн ниже 10 м, он и определяет путь ультра-коротких волн. Загибание в слоях Гевизайда и выход из них равносильны отражению волн от этих слоев. Благодаря этому отражению происходит аномально боль-



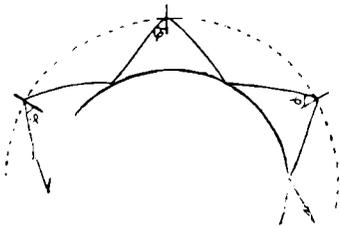
Фиг. 9.

дит наибольшую ионизацию, так называемая ионосфера, заключающая в себе значительное присутствие электрических зарядов. На необходимость такого предположения впервые указали Кеннелей и Гевизайд, почему этот слой и носит название слоя Гевизайда. Благодаря наблюдениям над северными сияниями, зажиганием метеоров, зодиакальным светом и над наступлением и потуханием сумерек, в настоящее время со-

шая дальность распространения коротких волн. Она была впервые обнаружена радио-любительскими приемниками в 1924—1925 г. Нередко случается, что радиосигналы принимают антиподы, т. е. наблюдатели, находящиеся на другом конце диаметра земного шара. Нередко случается наблюдать огибание волною всего земного шара и даже не один раз. Из других аномальных явлений распространения коротких волн

укажем на двупреломление, когда один и тот же сигнал обнаруживается в двух местах, разделенных мертвой полосой.

В последнее время (1933г.) Ферстерлинг и Лассен вычислили плотность электронов в слоях Гевизайда в зависимости от высоты слоя и часа дня. Фиг. 8 дает кривые этого распространения в нижнем *H*-слое. Так как короткие волны проникают в этот слой в зависимости от плотности зарядов в нем, то эти кривые дают зависимость дальности распространения сигналов от времени суток. Вычисления Ферстерлинга и Лассен дают возможность построить ход лучей в атмосфере. На фиг. 9 дан этот ход для одного из дневных часов. Лучи, выходящие из



Фиг. 10.

источника под наименьшими углами к горизонту, проникают дальше всего. Лучи, близкие к вертикали, уже не загигают в *H*-слоях, а прорываются сквозь них и уходят в мировое пространство. Средне-направленные лучи загигают в *H*-слоях и возвращаются на землю, перекрывая друг друга. Наиболее близко к источнику возвращающийся на землю луч определяет радиус мертвой зоны. Лучи, проходящие в непосредственной близости к земле, ослабляются действием проводящего слоя земли. Радиус мертвой зоны зависит от длины выслаемых источником волн и от часа суток. При волнах в 20 м радиус мертвой зоны равен 1500 км (угол выхода определяющего его луча равен 30°).

По теории выгоднее всего днем брать длину волны в 14—18 м, ночью 25 м и более. Теоретически для 20 м вычисляется наибольшая дальность 5000 км. Это противоречит теории, так как для 20 м наблюдается гораздо большая

дальность. Противоречие хорошо объясняется многократным отражением между слоем Гевизайда и землей. Испытывая ряд отражений (фиг. 10), электрическая волна может несколько раз обогнуть земного шара, пока энергия ее не истощится. Это вполне подтверждается наблюдениями между Науэном и Буэнос-Айресом. Осциллограмма на приемной станции 3—4 раза отмечала один и тот же сигнал повторявшийся через 0.138 сек., причем форма кривой передаваемых колебаний каждый раз следовала в обратном порядке, и размах колебаний каждый раз в несколько раз уменьшался. Время 0.138 сек. хорошо соответствует времени пробега волны вокруг земного шара при десятикратном отражении ее между *H*-слоем и землей, причем скорость волны равна скорости света.

В распространении коротких волн еще далеко не все объяснено: например, отражение в мертвой зоне (близкое эхо), или повторение сигналов через очень большие промежутки до 30 сек. (дальнее эхо). Нужны непосредственные наблюдения над *H*-слоем. С целью таких наблюдений в верхнем слое атмосферы пускаются змеевики с укрепленными аппаратами, но собранный материал еще недостаточен для объяснения указанных явлений.

Всякие колебания в состоянии *H*-слоев вызывают нарушение передачи, то или другое смещение сигналов. Если меняется высота слоя или его электрическая плотность, все волны одновременно или ослабевают, или усиливаются, происходит общее возмущение. Иногда же доносятся только определенные частоты, другие же замирают (селективное возмущение). Последнее явление связано с вращением плоскости поляризации волн в магнитном поле земли. Ночные возмущения обязаны интерференции между лучами, идущими от земли и возвращающимися от *H*-слоя. Возмущения вызывают путаницу и разрыв сигналов. Чем короче длина волн, тем менее она подвержена возмущениям. Ультра-короткие волны почти вовсе от них свободны.

Волны короче десяти метров распространяются подобно световым лучам.

Область распространения их ограничивается, так сказать, областью оптического видения: они поглощаются малыми препятствиями, деревьями, домами и т. п. Попадая в слой Гевизайда, они идут вдоль него и не загибают к земле; мертвой зоны для них не существует, также незаметно и действие земли. Дальность распространения не превышает 1—2 км. Опыты с излучателем, высланным волны в 3 м, при установке его у подножия горы в 69 м высотой, показали слышимость всего на 8 м позади горы. Однако ультра-короткие волны имеют те преимущества, что они почти не испытывают таких возмущений от состояния атмосферы, как волны короткие. Они почти не зависят от часа суток. Свободно проникают сквозь туманы до длины волн в 10 и даже 5 см. Для них — больше возможностей собираться в пучок, чем у волн более длинных. Именно к ним особенно и применима направленная радиопередача. Она осуществляется с помощью отражательных антенн: обыкновенные антенны, будучи расположены в определенном порядке и расстоянии относительно излучающей антенны, действуют подобно зеркалу. При малых длинах волн, измеряемых уже сантиметрами, возможны даже просто металлические параболические зеркала и даже линзы. С помощью их можно преодолевать большие расстояния.

Эзау делал опыты на дальность распространения волны длиной 3,2 м. Излучатель был установлен на башне на горе Брокен (высота 1140 м). Дальность приема оказалась равной 110 км согласно с теорией. За этим расстоянием

лежала зона переменной слышимости (диффракционная зона).

Маркони посылал волны длиной 26—37 см, мощностью 10 W с горы высотой 750 м. Сигналы принимались на море кораблем. Дальность действия была 97 км. За ней лежала диффракционная зона до 130 км. В ней наблюдалось много возмущений.

Ультра-короткие волны уже сейчас оказались очень благоприятными для ряда применений.

В медицине применяется уже свойство ультра-коротких волн селективно нагревать растворы.

Передача энергии на ультра-коротких волнах обещает чрезвычайное облегчение радиосвязи. В диапазоне ультракоротких волн может быть размещено колоссальное количество радио-станций без особой помехи друг другу. В будущем несомненно каждый гражданин сможет иметь свой радиопередатчик вместо проволочного телефона. Освободятся огромные количества металла, лежащие в телефонных проводах, не нужно будет центральных телефонных станций с их штатом служащих. Телефон и телеграф сделаются подвижными аппаратами, не прикрепленными к определенной точке, а передвигающимися с человеком.

В области коротких и ультракоротких волн ожидают также разрешения грандиозной задачи — передачи без проводов больших количеств промышленной энергии. В настоящее время трудно представить себе все последствия такого переворота в электротехнике, но несомненно такой переворот будет иметь огромное влияние на всю жизнь человечества.



КАРАБУГАЗ

[БИОХИМИЧЕСКИЙ ОЧЕРК]¹

А. Д. ПЕЛЬШ

I

Карабугаз — в высшей степени замечательный залив Каспийского моря, расположенный в средней части последнего по его восточному берегу, между параллелями $40^{\circ}39'10.8''$ и $42^{\circ}08'35''$. Поверхность залива исчислена в $18\,346\text{ км}^2$, средняя глубина принята в 10 м, откуда объем залива исчислен в 183.5 км^3 .

Огромный мелководный Карабугаз вдается в пустынную местность с жарким и сухим климатом. От Каспия залив отделен двумя длинными песчаными косами, тянущимися по меридиану, но сообщается с ним через узкий пролив длиной в 5.5 км. За исключением незначительного количества атмосферных осадков, водный режим сводится к поступлению каспийской воды, никаких рек и источников нет. В проливе наблюдается довольно сильное течение из Каспия в залив, между прочим, в прежние времена действовавшее на фантазию первых наблюдателей — кочевников-туркмен. Само название Карабугаз принадлежит собственно проливу и означает по-туркменски — черная (страшная) пасты, очевидно в олицетворение непрерывного поглощения несметных масс каспийской воды через пролив заливом.

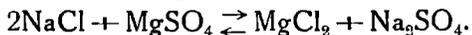
Исследование залива оказалось делом очень трудным. В 1836 г. первым частично проник в залив Карелин вместе с Бларамбергом. Затем в 1847 г. лейтенант Жеребцов на судне „Волга“. Следующую попытку проникнуть в залив предпринял Н. Андрусов в 1894 г., но неудачно. „Несчастное стечение обстоятельств лишило меня однако небольшого суденышка и всех находившихся там приспособлений для исследования.

Таким образом и на этот раз попытка проникнуть в таинственный залив не увенчалась успехом — писал Андрусов. Каких-либо достоверных сведений о природе этого недоступного залива не было вплоть до 1897 г.

Фундаментальные данные были получены новой экспедицией, снаряженной на судне „Красноводск“ в 1897 г. Участники — И. Шпиндлер, А. Лебединцев, А. Остроумов и Н. Андрусов. Было выяснено, что залив представляет собой исключительное природное явление — *величайшее в свете месторождение глауберовой соли*. Ее кристаллы — $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, иначе называются *мирабилитом*: производное от латинского — *mirabilis*, что означает — „удивительный“.

Причиной постоянного течения в проливе является испарительная способность огромного Карабугаза. Каспийская вода, втекая в залив, вносит туда огромное количество солей. В результате длительного испарения в настоящее время карабугазская рапа (рассол) в 21.5 раза концентрированнее исходной каспийской воды. Средняя плотность рапы около 1.175 или 21°Bé — в такой плотной воде можно плавать без приложения усилий и, не обходя закон Архимеда, утонуть невозможно. Летом рапа сильно прогревается, достигая $t^{\circ} 32-33^{\circ}\text{C}$.

Что касается отложения мирабилита, то теперь выяснено, что это явление имеет сезонный характер. Причина: — обменная реакция между взаимной системой двух пар солей:



Как только в зимний период t° рапы понизится до 6° и ниже, рапа Карабугаза становится насыщенной в отношении сульфата натрия, который выпадает в твердую фазу в виде гидрата — мирабилита.

Исчислено, что количество мирабилита достигает огромной величины — 10 000 000 000 т! Летом наступает обрат-

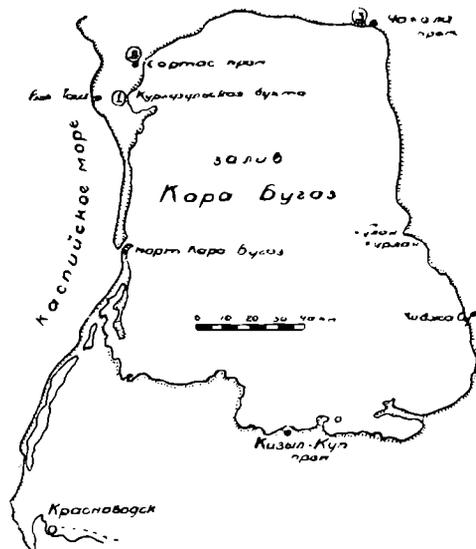
¹ Очерк составлен по материалам Карабугазской экспедиции 1932 г. Соляной лаб. Акад. Наук СССР (Дир. проф. В. П. Ильинский). Обработка произведена при кафедре акад. В. А. Комарова в лабор. Бород. биол. станции Лен. Гос. Ун-та. Консультант — гидробиолог СОЛАБ Акад. Наук СССР Б. В. Перфильев.

ное растворение и обратное направление обменной реакции. Мирабилит — периодический минерал Карабугаза. Зимой в штормовую погоду часть мирабилита выбрасывается волнами на берег и в настоящее время используется в промышленном масштабе. Характерно отметить, что во времена еще малой известности Карабугаза В. И. Ленин, перечисляя естественные богатства нашей страны, отметил также и химические ресурсы Карабугаза.

Выпадение мирабилита глубоко отражается на составе рапы в различное время сезона. Приводимая табличка хорошо иллюстрирует изменение ионного состава рапы во времени, причем результат анализа (Сол. лаб. АН) выражен путем пересчета на 100 частей Cl' , так как этот компонент полностью остается в растворе в течение всего годового цикла (табл. 1).

Рапа Карабугаза по внешнему виду представляет собой плотную, маслянистую, белесовато-мутную жидкость, производившую на многих плававших по заливу не всегда приятное впечатление. В то время как прозрачность каспийской воды около 17 м, в заливе она много меньше, еще в 1897 г. прозрачность рапы была около 1.8 м; в 1930 г. в среднем из 19 измерений она составляет около 1.45 м.

И. Шпиндлер, обсуждая малую прозрачность карабугазской рапы, пришел к заключению, что причиной этого надо считать большую соленость рапы. С этим нельзя согласиться, так как удивительным образом остался неотмеченным факт присутствия в рапе тонкой суспензии-взвеси. Он же, с морфологической точки зрения, считает наименование Карабугаза „заливом“ — непра-



вильным, принимая его за „солёный лиман“ в полном смысле этого слова.

II

Все, что можно почерпнуть из литературы по вопросу об органическом мире Карабугаза — это отдельные примечания проникавших в залив исследователей. Просматривая экспедиционные отчеты по обследованию залива, можно одновременно констатировать как большой интерес к органическому миру, так и необычайно неопределенные и скудные его описания.

Н. Андрусов (1894) на основании своих наблюдений по берегу залива пришел к заключению, в противовес абсолютно скептическим воззрениям Оксениуса на возможность органической жизни в концентрированной рапе и более осторожным заключениям Титце по этому поводу, что условия для раз-

Саргасская пристань (поверхность)

Таблица 1

Перед садки мирабилита (Дата—1 X 1929 г.)		После садки мирабилита (Дата—26 XII 1929 г.)	
d	1.183	d	1.156
Cl'	100.00	Cl'	100.00
SO_4''	30.24	SO_4	8.942
Na	52.06	Na	42.16
Mg^{++}	14.34	Mg^{++}	13.83
Ca	0.5003	Ca	0.3221

вития жизни в Карабугазе более благоприятны, чем в других соляных водоемах. Особое внимание геолога Андрусова привлекла та особенность залива, что в него постоянно втекает морская струя, увлекающая различные организмы, которые гибнут в рассоле, и таким образом в осадках залива происходит медленное накопление органических остатков, как материала для возможных нефтеобразовательных процессов.

Проф. Остроумов, занимавшийся в 1897 г. зоологическими исследованиями в проливе, произвел примерный подсчет видимых невооруженным глазом обрывков („главным образом, красных водорослей и листьев *Ruppiae*“), вносимых течением из Каспия в залив. По самым умеренным расчетам оказалось, что ежедневно в залив вносится 12 пудов отмеченных обрывков.

До самого последнего времени литературные сведения, касающиеся гидробиологии Карабугаза, сводились к следующему резюме, которые мы позволим себе привести текстуально (по А. Шпиндлеру и Н. Андрусову):

„Бухточки и дно бывает покрыто черным пахучим илом, переполненным органическими остатками, в котором происходит обильное образование H_2S , что было отмечено многими наблюдателями, так как часто H_2S освобождается из воды и ветром доносится до пролива и вообще на сушу.

Несмотря на смертоносность карабугазских вод для каспийских организмов, они тем не менее имеют свою собственную фауну и флору, до сих пор мало изученную.

Летом воды Карабугаза переполнены рачками *Artemia salina*; о других животных мы ничего пока не знаем, но здесь, вероятно имеются и другие ракообразные, живущие обычно в соляных озерах, а также различные простейшие.

Из водорослей отмечены хлопьевидные *Cyanophyceae* прямо на гипсе и глауберошке (Лебединцев), какие-то крупные, шарообразные, свободно плавающие, желатинообразной консистенции, красные водоросли, затем образующие светлофиолетовые коры на камнях и выделяющие известь водоросли, среди которых альгологом Гомоном (Gomont)

в Париже, по просьбе проф. Вилле в Христианин, к которому он обратился за определением этих водорослей, были распознаны:

1. *Microcoleus chthonoplastes* Thuret.
2. *Symploca parietina* A. Craun.
3. *Schizothris coriacea* (Kütz.) Gom.

Летом 1932 г. (май-июль) автор произвел рекогносцировочное обследование прибрежной зоны северной части залива (пункты отмечены на карте кружочками), в результате чего удалось собрать некоторые новые наблюдения над биологией залива.

Прежде всего отметим, что вытекающее из цитаты ожидание встретить на Карабугазе богатую фауну *Artemia salina*, теперь спустя почти 40 лет — не оправдалось.

Более того, самые тщательные поиски за все время наблюдений в заливе не позволили обнаружить буквально ни одного экземпляра *Artemia*, точно так же, как и других ракообразных. Аналогичный результат дали продолжительные ловы планктонной сетью во время двухсуточного рейса Пролив-Сартас. В то же время как в прибрежной зоне, так и при ловле сетью в пелагической зоне, на поверхности рапы можно констатировать заметные количества свободно плавающих яиц *Artemia*. Таким образом следы рачков были найдены, но не сами рачки.

Судя по всем прежним наблюдениям рачек действительно обильно развивался еще 37 лет тому назад. И. Шпиндлер, между прочим, отметил случай красной окраски особых полос пены, обусловленной скоплениями в них „икры местных рачков“; такие полосы привлекали к себе стада фламинго, питавшихся этой икрой. Для мореплавателя это было предметом заблуждений, так как наводило на мысль об опасных бурунах, почему приближение к таким пенистым массам производилось всегда с большой осторожностью. Кстати, отметим, что и в настоящее время на Карабугазе в районе пролива можно видеть большие стада красивых фламинго (*Phoenicopterus roseus* Pall.).

Рачек *Artemia salina* относится к эвригалинным формам, т. е. способен развиваться при сравнительно широких

Средняя величина удельного веса при 25.0°

Таблица 2

	Дата	Количество наблюдений	Средняя величина
На поверхности	1897	из 84 набл.	1.1337
	1930	" 26 "	1.1625
На глубине 6 м	1897	" 18 "	1.1411
	1930	" 25 "	1.1652
Рапа на дне над кристал. мирабилита	1897	" 4 "	1.2000
	1930	" 14 "	1.2002

степенях солености. Однако оптимальные условия лежат в области малых и средних соленостей.¹ По всей видимости за истекшие 37 лет постепенное уплотнение рапы превысило тот предел солености, за которым следует уже угнетение этой эвригалинной формы. Надо полагать, что плавающие в рапе яйца *Artemia* не более, как следы прежнего массового развития, теперь в современном Карабугазе они обречены на бесплодное странствование по воле волн. Яйца этого рачка снабжены удивительно стойкой оболочкой; например, известны случаи их извлечения из таких горизонтов сакской грязи, возраст которых приходится оценивать многими столетиями.

О приращении плотности рапы во времени дает представление приводимая таблица сравнения наблюдений 1897 и 1930 гг., т. е. характеризующая увеличение удельного веса рапы за истекшие 33 года (А. И. Михалевский) (табл. 2).

Из приведенных данных видно, что за период в 33 года произошло значительное увеличение удельного веса рапы Карабугаза. Стабильность удельного веса придонной рапы отвечает равновесию — рапа/мирабилит, т. е. отвечает состоянию насыщения — при близких t° величина удельного веса придонной рапы должна оставаться практически неизменной. Уместно отметить, что по расчетам Соляной лаборатории Акад. Наук СССР (Ильинский, Клебанов и Блюмберг), примерно еще через 35 лет, в 1970-х годах, осолонение Карабугаза может достигнуть стадии насыщения

рапы в отношении NaCl ($> 25^{\circ} \text{Be}$), и следовательно, этот водоем перейдет в тип солесадочных, если проливной режим сохранит современную характеристику.

Карабугаз является естественным испарительным бассейном; — по принципу сообщающихся сосудов в него втекает столько каспийской воды, сколько ее расходуется в заливе, т. е. главным образом испаряется с поверхности залива. В настоящее время принимается, что ежегодно в залив поступает до 25 км³ каспийской воды; отсюда следует, что ежегодно в залив эта вода вносит до 82 000 000 т только безводного сульфата. Однако размеры залива так велики, что постепенное осолонение является все же медленным процессом.

Карабугазскую рапу в общем рассмотрении можно считать средней с резко избирательной способностью. Очень узкая сезонная амплитуда концентрации исключает временные вспышки развития разнообразной микрофлоры, как это бывает в малых соляных водоемах, где в течение короткого лета водоем иногда быстро проходит несколько стадий, от сильного весеннего разбавления, до садки твердых солей.

В связи с относительным постоянством концентрации рапы в Карабугазе, его органические формы, несмотря на постоянную связь залива с морем, представлены самостоятельным, специфическим, типом низко организованной микрофлоры.

По литературным данным (см. выше) были известны только три формы (первые в списке), определенные Гомоном, взятые, по всей видимости, недалеко от пролива в сфере его опресняющего влияния на южной косе. Другие формы 21

¹ См. E. Boone a. L. Baas-Becking. Salt Effects on Eggs and Nauplii of *Artemia Salina* L., The Journal of General Physiology, vol. 14, No. 6, 1931.

найлены в прибрежной зоне северного побережья залива с характерной Карабугазской рапой (21—22°Вé):

1. *Microcoleus chthonoplastes* Thuret.
2. *Symlocos parietina* A. Braun.
3. *Schizothrix coriacea* (Kütz.) Gom.
4. *Aphanothece salina* El. et. Dan.
5. *Oscillatoria amphibia* Ag.
6. *Phormidium* sp.
7. *Dunaliella viridis* Teod.
8. *Dunaliella salina* Teod.
9. *Vaucheria* sp. (ster.).

III

Обращаясь к краткой характеристике распределения микрофлоры, отметим, что зависимость флоры от солености среди обитания хорошо выявлена в результате исследования таких наших соляных водоемов, где содержатся одновременно в разных участках как бы целый спектр соленостей, что, например, имеет место в Сиваше. К. И. Мейер (1925), исследуя флору Сиваша нашел, что распределение флоры стоит в связи с разной концентрацией в разных частях этого водоема. Чем выше концентрация, тем список флоры короче.

Б. Перфильев (1926), рассматривая типы прироста органического вещества в Сакском озере, — а это очень важный вопрос для рационального вмешательства в процессы отложения лечебной грязи, — наметил последовательность смены микрофлоры при различной концентрации рапы. Таких типов в основном 4:

- I. 28—25°Вé. *Dunaliella salina*.
- II. 25—16 „ *Aphanothece*, *Phormidium*, *Chromatium*.
- III. 18—10 „ *Oncobyrsa*, *Dunaliella viridis*, *Beggiatoa*.
- IV. 15—7 „ *Oscillatoria*, *Microcoleus*, *Bacterium sulfuratum*.

Несмотря на целый ряд химических различий между карабугазской и сакской рапой, приведенная таблица, в общем, охватывает сложившийся тип микрофлоры и Карабугаза, так как выражает главную зависимость — влияние общей солевой концентрации.

Среди перечисленных форм доминирующая в современном Карабугазе — *Aphanothece salina* F. et D. Массовое развитие этой колониальной формы, местами образующей колоссальные скопления, являющиеся естественной „чи-

стой культурой“ водоросли, показывает, что она наиболее приспособлена к настоящей солевой концентрации (21—22° Вé). В закрытой от волнения мелкой Кургузульской бухте скопление водоросли по линии берега имеет вид общей спайной студневидной массы, шириной до 15—20 м. при толщине пласта в 0,5 м и больше. Такая живая лента сильно прогревается под прямыми лучами палящего солнца. Повидимому А. Лебединцев и Н. Андрусов наблюдали колонии и обрывки колоний (раздробленные волнением о камни) именно этой водоросли.

Остановимся несколько на *Dunaliella* — этих характерных обитателях соляных водоемов.

Dunaliella salina Teod. — самый яркий пример стеногалинных форм, т. е. развивающихся в узком пределе определенной солености. В самый момент солесадки проявляется ее необычайно сильная синтезирующая способность — развитие достигает огромных размеров, вызывающих иногда красноватое цветение рапы. Согласно проф. А. Артари явление объясняется тем, что в момент солесадки из рапы выводится ион Na (выпадение NaCl), тогда как физиологический антагонист — ион Mg остается в растворе и стимулирует развитие водоросли. *Dunaliella salina* — главнейшая форма будущего Карабугаза, когда он перейдет в стадию садки NaCl, что совершенно автоматически создаст необходимые для ее массового развития условия. В параллель химическим расчетам, можно ожидать, что примерно через 35 лет в Карабугазе будет наблюдаться красноватое цветение рапы, обусловленное развитием *Dunaliella salina* T.

В настоящее время для этой резко стеногалинной формы еще нет подходящих условий для массового развития. Имеющий место сейчас в Карабугазе процесс выпадения мирабилита выводит из раствора ион Na, но нельзя упустить из виду, что он происходит в неблагоприятный для вегетации момент времени — в зимний период. Наоборот, при обратном растворении мирабилита летом получается постепенное обогащение раствора ионами Na, таким образом

к моменту вегетации среда изменяется в неблагоприятную сторону.

Dunaliella salina — продуцент недалекого будущего. *Dunaliella viridis* T., развивающаяся сейчас в более заметном количестве, как приспособленная к несколько более низким концентрациям — будет вытеснена при дальнейшей дифференцировке микрофлоры по мере уплотнения рапы.¹

Приведенные соображения подтверждаются наблюдениями над искусственными испарительными бассейнами для сгущения карабугазской рапы, построенными в Сартасе Химическим отрядом Соляной лаборатории Академии Наук СССР.

Карабугазская рапа, залитая в бассейны, по местным климатическим условиям быстро концентрируется, и при достижении 25—27° Вé из нее начинает выпадать NaCl. Таким образом опыт в бассейнах вполне превосходит будущее самого Карабугаза.

Наблюдение показало, что вместе с изменением карабугазской рапы по мере испарения в бассейнах изменяется состав микрофлоры. Внесенные с рапой колонии *Aph. salina* T. сейчас доминирующей в прибрежной зоне — угнетаются и уступают место представителю солесадочных бассейнов *Dun. salina* T. К моменту солесадки рапа приобретает интенсивное кирпично-красное окрашивание, т. е. наблюдается типичное цветение.

Таким образом, даже в малых бассейнах скорость достижения солесадки вполне соизмерима со скоростью размножения *Dun. salina*. Этот организм обладает энергичной способностью фотосинтеза, подвижностью и, как одноклеточный, быстро распределяется равномерно по бассейну. Местные условия по t° и интенсивности солнечной радиации — облачное небо редкое явление на Карабугазе — благоприятствуют его быстрому размножению.

Поскольку опыты с испарительными бассейнами велись с точки зрения буду-

щего промышленного метода комплексного использования карабугазской рапы, то при его осуществлении будет происходить нечто подобное, т. е. массовое развитие в бассейнах *Dun. salina* Теод. С этим явлением необходимо будет считаться в зависимости от технологического назначения кристаллических продуктов этого метода.

Естественно, что вслед за массовым развитием, в момент солесадки, при дальнейшем уплотнении рапы последует отмирание и, следовательно, некоторое загрязнение кристаллических продуктов метода.

Для примера можно привести состав солевой массы из бас. № 2, взятой 12 VII 1932 (Ильинский, Клебанов и Блюмберг).

Данные хим. анализа (Гуревич):

1.	Влага . . .	37.810
2.	MgCl . . .	27.430
3.	KCl ₂ . . .	16.569
4.	MgSO ₄ . . .	8.216
5.	NaCl . . .	7.612
6.	„загрязненность“ . . .	2.424
	Сумма . . .	100.052

Внешний вид пробы — слегка слипшаяся в комки кристаллическая масса. Цвет — желто-красноватого оттенка.

Микроскопирование показало, что „загрязненность“ можно подразделить на две части:

1. Минеральная часть, состоящая главным образом из измельченных частичек горных пород, размерами от песчинок до тонко-пылевых частиц. Несомненно, что эта внесенная ветром пыль.

2. Вторая часть — форменные органические элементы:

а) Грубая фракция — исключительно клетки *Dunaliella salina* T. Подсчет по приему, аналогичному прямому методу Виноградского, показал, что на 1 г твердой соляной массы в среднем приходится около 530 000 клеток.

б) Тонкая фракция — слизистые скопления бактериальных клеток.

Из результатов микроскопирования нерастворимого остатка, можно заключить, что желто-красноватый оттенок соляной массы складывается суммарно как из аналогичного тона минеральных

¹ См. L. G. M. Baas-Becking. a) Observation on *Dunaliella viridis* T. „Contribution to Marine Biology“, Stanford University Press; № 1, 1930. б) Salt Effects on Swarms of *Dunaliella viridis* T. „The Jour. of Gen. Physiol.„ vol. 14. № 6, 1931.

частичек, так и красноватой окраски отдельных клеточек *Dun. salina* T.

IV

Источник энергии для фотосинтезирующей микрофлоры — свет, в Карабугазе имеет специфический характер распределения в толще рапы. Несмотря на малую глубину залива, составляющую около 10 м, что должно было бы благоприятствовать первичной продукции органических веществ, оптимальные условия для фотосинтеза сосредоточены в Карабугазе только в самом верхнем слое рапы. Причиной является малая прозрачность рапы для лучистой энергии, зависящая от постоянного присутствия в рапе мелкой взвеси. Взвесь рапы поглощает лучи света в самом поверхностном слое рапы, так что более глубокие слои, как и дно Карабугаза — экранированы, и достигающая сюда световая энергия ничтожна. В связи с этим по фактору света и имеющему место в холодный период выпадению мирабилита на дно залива, можно заключить о ничтожной роли фотосинтеза на главной донной поверхности залива и даже об отсутствии донной микрофлоры — фитобентоса, в противоположность, например, мелкому Сакскому озеру, где доминирует именно фитобентос.

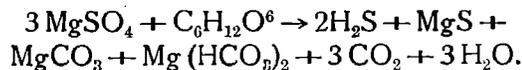
Взвесь рапы с точки зрения гидробиолога — это сестон, в котором преобладает триптон за счет мелкокристаллических твердых фаз $MgCO_3$ и $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

Что касается вопроса о возникновении компонентов взвеси, то надо полагать, это явление имеет комплексную природу. В отношении карбоната взвеси ($MgCO_3$) следует отметить роль биохимических процессов, развивающихся в иловых отложениях Карабугаза. Г. А. Надсон (1903) показал участие микроорганизмов в передвижении из ила в прикрывающую его воду минеральных веществ и в том числе карбонатов. Ранее А. Вериге, а в последнее время С. А. Шукарев, значительно более совершенным методом, — показали насколько велико различие между водой, прикрывающей ил, и иловым раствором, где происходит биохимическая

метаморфизация. Аналогично и в Карабугазе из отложений диффундирует в рапу углекислота вместе с равновесным количеством бикарбонатов. Достигая поверхности, углекислота расходуется микрофлорой, кроме того теряется в атмосферу, в результате чего бикарбонаты переходят в менее растворимые монокарбонаты, выпадающие в твердую фазу.

В биохимической метаморфизации илового раствора принимают участие группы анаэробных микробов, т. е. таких, которые обходятся без свободного кислорода. Анаэробное разложение органических веществ как синтезированных в заливе, так и внесенных через пролив из Каспия, протекает в рапе довольно интенсивно, как об этом можно судить из наблюдений над анаэробным разложением остатков водорослей в Карабугазской рапе. Такой распад органических веществ является главной причиной образования H_2S вследствие восстановления сульфатов, что подтверждается посевами в элективную среду из рапы и среды Ван-Дельдена. В такой среде отсутствует белковая сера, однако в ней по мере развития микробов наблюдается обычное почернение, образование сильного запаха H_2S , а размножившиеся микробы по общему виду и размерам вполне сходны с *Microspira*.

Процесс разрушения органического вещества в анаэробных условиях за счет связанного кислорода сульфат-иона, протекающий при участии сульфатредуцирующих бактерий, можно представить в виде схемы:



Между продуктами жизнедеятельности при определенных условиях среды устанавливается некоторое равновесие в смысле зависимостей, изученных Ауэрбахом. На самом деле каждый компонент будет еще диссоциировать, так что в конечном счете процесс значительно сложнее любой схемы. Написанная нами преследует только примерную качественную характеристику окислительно-восстановительного процесса этой группы бактерий, имею-

щей большое геохимическое значение вообще и, в частности, в таком сульфатном водоеме, как Карабугаз.

Из донных отложений, где очаг рассматриваемого процесса и где накапливаются его продукты, в придонную рапу они поступают по законам диффузии. А. Лебединцев констатировал присутствие H_2S в придонной рапе, согласуется это и с понижением величины рН в придонной рапе, что обнаружили Беленький и Жузе (1930). Эти сведения гармонируют с нашим предположением о ничтожной роли фитобентоса в Карабугазе. Наличие на дне водорослевой пленки и ее освещенность, как это вытекает из исследований Б. Перфильева (1925) и С. Щукарева (1925) — имело бы определенное влияние на химизм придонной рапы, чего однако не обнаруживается.

Следующая главнейшая причина образования взвеси — выпадение карбонатов и гипса при уплотнении каспийской воды в заливе до $21-22^\circ Be$. Втекающая в залив морская вода вносит, помимо солей, также взвешенные в ней частички — каспийский сестон. Как было отмечено, ежегодно в Карабугаз поступает до 25 км^3 морской воды (столб воды при основании 1 км^2 и высотой 25 км это выше на 3 км , чем тот горизонт стратосферы, который был достигнут стратостатом „Осоавиахим“), чем и определяется количество вносимых карбонатов, гипса и сестона. По А. Лебединцеву карбонат каспийской воды $CaCO_3$, следовательно при втоке воды в залив происходят обменные реакции, отчасти по типу реакции Гайдингера, большей же частью — по типу обменной реакции между бикарбонатом кальция и сернокислым магнием, что можно заключить, если принять во внимание более кислое рН в Карабугазе в сравнении с значительно более щелочным рН в Каспии; однако мы не имеем возможности войти здесь в это подробно, заметим только, что все эти процессы ведут к обогащению взвеси гипсом за счет внесенного карбоната кальция и объясняют накопление в карабугазской рапе частичек карбоната магния, образующихся вследствие частичного распада бикарбоната магния,

возникшего в результате обменных реакций.

Наравне с образованием взвеси происходит и медленное ее осаждение на дно, в результате чего на дне отлагается порошковатый „белый ил“. В то же время обнаруживается некоторое несоответствие в вертикальном распределении взвеси в рапе тому, которое вытекает из известных опытов Ж. Перрэнна с распределением искусственных частичек в воде. Рассмотрение этого вопроса привело нас к заключению, что в естественном водоеме, в отличие от опытных сосудов Перрэнна, состояние среды в смысле условий для осаждения неоднородно по вертикали. На самом деле верхние слои рапы подвержены взмучиванию ветром, который разводит в силу огромных размеров залива, довольно крупную зыбь. В поверхностных, лабильных, слоях рапы частички взвеси движутся беспорядочно, задерживаются вместо того, чтобы медленно и плавно падать ко дну, что временно происходит при наличии механического покоя среды.

У дна наибольший механический покой среды — это зона механической стабилизации. Несмотря на некоторое противодействие для скорости осаждения взвеси, вытекающее из известной формулы Стокса (увеличение плотности придонной рапы и вязкости от понижения t°), все же в придонном слое частички осаждаются с несколько большей скоростью, чем опускаются в придонный слой из вышележащих слоев рапы. Этим объясняется обнаруженный Беленьким и Жузе (1930) факт, что в придонном слое резко уменьшается величина щелочного резерва — нетрудно показать, что карбонат взвеси титровался HCl при определении щелочного резерва и тем самым влиял на величину щелочного резерва. Однако авторы не отметили присутствие в рапе взвеси и тем самым, по нашему представлению, потеряли возможность объяснить наблюдаемый ими факт. С другой стороны, поскольку величина щелочного резерва уменьшается по направлению ко дну, то, значит карбонатные частички взвеси в одном же объеме рапы, содержатся у поверхности залива в большем коли-

честве, чем в придонном слое — в этом и заключается несоответствие с теоретическим распределением; по Ж. Перрону у дна можно было бы ожидать некоторого сгущения взвеси и, следовательно, наоборот, не уменьшения величины щелочного резерва, а ее увеличения, что не соответствует наблюдению.

Отметим еще, что свежееотфильтрованная взвесь на фильтре имеет ясную розоватую окраску. Причиной, по моим наблюдениям, надо поставить ультрамикропланктон рапы, т. е. взвешенных в рапе бактерий, но не микропланктон (водорослевый), которого все же так мало, что он не мог бы вызвать отличную окраску. Ориентировочное определение количества бактерий в рапе по новейшему прямому методу ультрафильтрации, показало среднее содержание бактерий в 1 см³ рапы равное 21.2×10^6 (согласно расчетов Кона 633×10^6 бактерий, занимают объем равный всего 1 мм³). Соответствующий опыт показал, что ультрамикропланктон рапы составлен гетеротрофными группами бактерий. Количество бактерий, развившихся в рапе и способных к дальнейшему развитию (по добавлению легко усвояемых органических веществ в рапу, через 48 часов количество бактерий на 1 см³ рапы поднялось до 34×10^6 , а через 100 часов до 55×10^6), отвечает просто питательным ресурсам данной пробы рапы (22° Ве'). Физические и химические свойства рапы, как концентрированного раствора солей, не препятствуют развитию приспособившихся бактерий, но эти свойства очевидным образом сказываются в значительном торможении скорости размножения микробов.

V

Возникающий в связи с анаэробными процессами — сопровождающимися выделением H₂S путем восстановления SO₄^{''} — круговорот серы в смысле обратного биохимического окисления H₂S в SO₄^{''} серобактериями, для придонного слоя карабугазской рапы, ввиду отсутствия материалов из этой зоны, остается неясным. Однако отсутствие запаха H₂S у поверхности залива слу-

жат указанием, что толща рапы так или иначе окисляет свободный сероводород, отмеченный в илах и придонном слое Карабугаза.

В прибрежной зоне северной части залива были взяты пробы ила, но, несмотря на явное присутствие H₂S и длительное сохранение проб, обычные в таких случаях естественные культуры серобактерий не наблюдаются, что по всей видимости стоит в связи с постоянной и высокой концентрацией рапы. Микроскопированием удалось подметить две формы, причем определение первой затруднено некоторыми (дегенеративными) признаками, рассмотрение которых здесь неуместно, тогда как вторая бесцветная серобактерия является новой:

1 *Chromatium* (?)

2. *Thiobacter uniguttatum* Perf. et Pel. (nov. g., n. sp.).

Последняя форма обнаружена также в пробе, взятой в проливе в лагунке с застоявшейся каспийской водой на южной косе, где при концентрации около 4° Ве', кроме того, были в большом количестве:

3. *Beggiatoa leptomitiformis* Trev.

4. *Thiocystis rufa* Winogr.

5. *Ectothiorhodospira mobile* Pelsch (n. sp.).

6. *Chlorobium limicola* Nadson.

7. *Chlorobium vibrioformis* Pelsch. (n. sp.).

8. *Pelodictyon* sp.

№ 5 и 7 являются новыми организмами, изученными мною в культурах по недавно предложенному методу van-Niel (1931, США).

№ 5 — короткая слабо изогнутая спиралла. Весьма подвижна. Анаэробная фотосинтезирующая, не откладывающая серы внутри клеток, но выделяющая серу в среду — сернопурпурная бактерия.

№ 7, как и вообще все три последних формы, относится к весьма интересной группе „зеленых бактерий“ первоначальные большие заслуги изучения которых принадлежат, как отметил van-Niel, особенно нашим соотечественникам — Г. А. Надсону и Б. В. Перфильеву.

Van-Niel, при посредстве его метода, удалось показать принадлежность „зеленых бактерий“ к фотосинтезирующим серобактериям.

Поучительно отметить, что большой помехой в изучении этих бактерий была их зеленая окраска; долгое время представления о них примерно состояли из заключения, что это — бактерии по форме и водоросли по функции. Г. А. Надсон (1911) экспериментально доказал неспособность „зеленой бактерии“ — *Ghlorobium limicola Nadson*, на свету выделять кислород. Аналогичный результат получили Н. Монтеверде и Б. Перфильев (1914) в отношении *Pelodictyon*. Van-Niel, удачно завершил выяснение физиологии этой весьма распространенной, но морфологически еще слабо изученной, группы фотосинтезирующих серобактерий.

При исследовании Сакского озера (1933) мне удалось опытным путем показать, что развитие зеленых серобактерий происходит в средах с общей солевой концентрацией не выше 8—10° Be'. Параллельно подвергнуты были изучению и зеленые серобактерии, взятые в проливе Карабугаза. Таким образом, представляется возможным заключить, что, несмотря на обильное внесение зеленых серобактерий из Каспия в Карабугаз, они там не развиваются — вполне аналогично восточному бассейну Сакского озера — по причине постоянно более высокой концентрации рапы.

В заключение отметим, что наша рекогносцировка, являющаяся первой попыткой гидробиологического изучения Карабугаза, позволила наметить те основные вехи, по которым будет проведено дальнейшее исследование органического мира Карабугаза — величайшего сульфатного водоема. По заданию треста Карабугазсульфат Соляной лаборатории Акад. Наук СССР организована комплексная экспедиция на Карабугаз, рассчитанная на годичный цикл всесторонних исследований, начиная с лета 1934 г. Природа Карабугаза до последнего времени оставалась совсем в тени, между тем как давно признана геохимическая роль микроорганизмов. Еще в 1932 г. в пути на Карабугаз нам пришлось прочитать следующие строки в очерке Э. Мурзаева („Вокруг света“), посвященном Карабугазу:

„Мертвое море, в нем нет жизни, живое существо, попадая в мутные горькие воды Карабугаза, немедленно гибнет“. Если принять за единицу объема 1 см³ рапы и за единицу живого — одну бактерию, то в цитату надо ввести поправку не менее, как на 21 000 000 бактерий.

Л и т е р а т у р а

1. Андрусов, Н. Карабугазский залив. 1896. —
2. Артари, А. К физиологии и биологии хламидомонад. 1913. —
3. Артари, А. К вопросу о физиологическом равновесии солей. 1916. —
4. Беленький, М. и Жуев, В. Отчет — „Экспедиция Убекокаспа на судне „Кругозор“, 1930. Рукопись предств. тресту Карабугазсульфат. Данные приложены у А. Михалевского. —
5. Дьянова, Е. и Ворошилова, А. Ультрафильтры для бактериологических исследований. „Микробиология“, 1, вып. 3, 1932. —
6. Еленкин, А. А. и Данилов, А. Н. „О новых и редких водорослях“. Изв. Бот. сада, XV, вып. 2, 1915. —
7. Ермаков, Н. В. Жизнь соляных водоемов, 1928. —
8. Ильинский, А. Клебанов, Г. и Блюмберг, Я. К гидробиологии Карабугазского залива. Подг. к печати в Карабугаз. сборн. Сол. лав. Акад. Наук. —
9. Крепс, Е. М. „Изв. ГГИ.“ № 16, 1926; № 19, 1927; № 22, 1928. —
10. Мейер, К. И. Сиваш и его флора. „Изв. ГГИ“ № 15, 1925. —
11. Михалевский, А. И. Гидрологический очерк Карабугаза. „Записки по гидрографии“, № 3, 1932. —
12. Монтеверде, Н. и Перфильев, Б. О пигменте у *Pelodictyon*. „Журн. Микробиологии“, I, 1914. —
13. Надсон, Г. А. Микроорганизмы как геолог. деятели. 1903. —
14. Надсон, Г. А. „Микробиолог. очерки“ Изв. Бот. сада, XII, вып. 2—3, 1912. —
15. Пельш, А. К гидробиологии Карабугаза. Подг. к печати там же. —
16. Пельш, А. К гидробиологии Сакского озера. Подг. к печати в „Труды Цент. Ин-та Курортологии“. —
17. Перфильев, Б. В. К вопросу о рациональном грязевом хозяйстве. „Кур. Дело“, № № 7—8, 1925. — Выводы гидробиол. экскурсии на Сакское озеро. „Кур. Дело“, № 2, 1926. —
18. Сагайдачный, А. Ф. Введение в изучение иловых отложений сол. водоемов. —
19. Сборник — „Карабугаз и его промышленное значение“. Изд. Акад. Наук, 1930. —
20. Танфильев, Г. И. „Моря“. 1931. —
21. Шпиндлер, И. и Остроумов, А. Карабугазский залив. 1897. —
22. Шпиндлер, П. и Лебединцев, А. Труды Карабугаз. экспед. 1902. —
23. Щукарев, С. А. К вопросу о химизме грязеобразовательных процессов, „Кур. дело“, № 11—12, 1925. —
24. Щукарев, С. А. и Кудряшева, Н. Опыт физико-химического исследования Сагородской лечебной грязи. „Труды Цент. Ин-та Курортологии“, 4, 1932. —
25. van-Niel, C. B. On the morphology and physiology of the purple and green sulphur bacteria. „Archiv f. Mikrobiol“. Bd. 3, H. 1. 1931.

РЕНТГЕНОМУТАЦИИ, КАК ИСТОЧНИК НОВЫХ СОРТОВ С.-Х. РАСТЕНИЙ

Акад. ВУАН А. А. САПЕГИН

До последнего времени селекция с.-х. растений знала два больших источника форм для отбора-выведения новых сортов. Первый из них — готовые сорта, имеющиеся в природе, на полях. В подавляющем большинстве эти природные сорта представляют собою популяции, т. е. смеси разнообразных элементарных форм. Расчленив эти смеси на элементы и отбирая из них путем более или менее длительной оценки (смотря по заданию) все наиболее отвечающее поставленным перед селекцией требованиям, выводили и выводят новые лучшие сорта. Однако, природное разнообразие сравнительно редко дает селекционеру достаточное удовлетворение. Поэтому уже издавна, а в последнее время все чаще и чаще, селекция прибегает ко второму источнику формодобывания, именно к искусственному усилению разнообразия исходных форм с помощью скрещиваний. Расчленив популяции, получаемые в расщепляющихся поколениях, выделяют-выводят из них новые сорта, превосходящие уже имеющийся ассортимент в желательных направлениях.

Слабеньким и совершенно случайным был до сих пор еще один, третий источник форм для отбора, именно естественные мутации. Относительно больше всего мутациями пользовались и пользуются садоводство и цветоводство, размножая их вегетативным путем.

Кажущаяся независимость мутирования от внешнего мира давно привлекла к себе внимание экспериментатора, но многочисленные попытки искусственно вмешаться в мутационный процесс не приводили к доказательным результатам. И только Г. Меллеру, как известно, в 1927 г. удалось найти путь к искусственному усилению мутирования, именно с помощью воздействия X-лучами на половые и соматические клетки.

Открытие Меллера, сделанное им на плодовой мушке дрозофиле, тотчас же вызвало постановку сходных опытов

и на растениях. Результат не замедлил сказаться. Наибольший интерес для селекции представляют работы Гудспиде, Блэйкли с Бухгольцем, А. Сапегина. Первому у табака (по неопубликованным еще данным М. Ф. Терновскому удалось проанализировать рентгеномутации табака более глубоко и шире, чем это сделал Гудспиде), вторым у дурмана и последнему у пшеницы удалось получить многочисленнейшие и разнообразные рентгеномутации разного порядка: генные и хромосомные.

В наиглубже проанализированных случаях, как у А. Сапегина с яровой пшеницей и у Бухгольца и Блэйкли с дурманом, выявлены первые закономер-

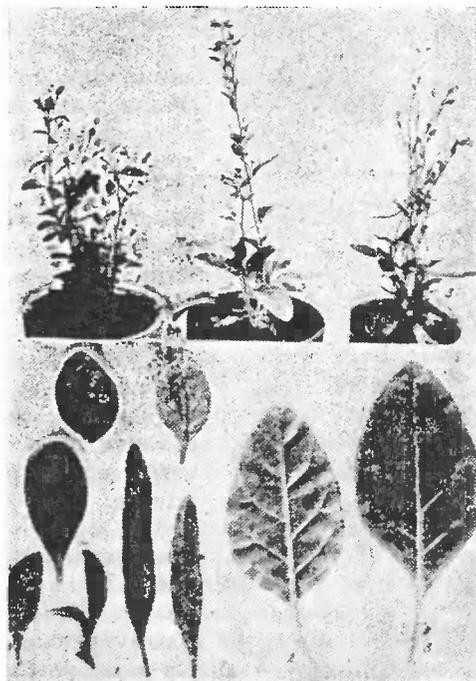


Фиг. 1. Гигант и карлик табака. Мутанты. По Гудспиду.

ности, характеризующие рентгеномутирование¹ растений. В удачных опытах прежде всего бросается в глаза пестрота первого поколения выросшего из рентгенизованных половых клеток, и сравнительная монотонность второго поколения. В качестве иллюстраций привожу здесь несколько фотограмм из работ Гудспиды и А. Сапегина. На фиг. 1—3 мы видим гиганта и карлика и разнообразие форм и окраски венчика и растения в целом у табака. На фиг. 4—7 даны образцы рентгеномутаций пшеницы. Представленные на фотоснимках карлики и недоразвитые мутации — явление частое среди потомков рентгенизованных растений. Однако, изредка встречаются изменения и в сторону гигантизма. Рентгеномутирование сказывается, в общем, на всех органах, всех частях растения, во „все-возможных“ направлениях, приводя иногда к фенотипам, резко отличающимся от исходных родительских форм (фиг. 7).

В моих опытах было несколько различных биотипов яровой пшеницы. Среди их рентгеномутантов выступил целый ряд отдельных черт, повторявшихся в первом поколении в каждом биотипе. Но сравнительное изучение их обнаружило в то же время для каждого биотипа его особенные черты рентгеномутирования. Иными словами, разные биотипы дают под воздействием рентгеновых лучей, в общем, неодинаково мутирующие первые поколения.

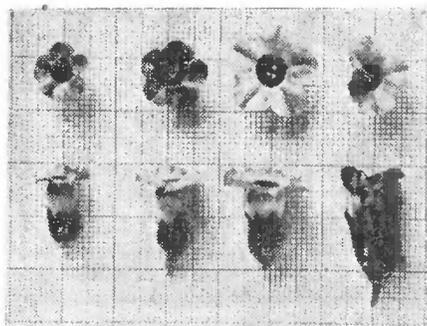
Какова природа описанных рентгено- и радиомутантов? Кариологический анализ, проведенный на пшенице, табаке и дурмане, показал, что в подавляющем большинстве случаев это хромосомные аберранты. Чаще всего имеет место фрагментирование хромосом² (фиг. 8₄). Можно полагать, что очень часты также транслокации. За это говорят работы Г. А. Левитского, М. С. Навашина, Блэйк-



Фиг. 2. Нормальное растение (2) и 2 мутанта табака (1 и 3), по Гудспиду.

сли. Очень частое явление — униваленты в редукционном делении (фиг. 8₂₋₄). Нередки три- и квадριваленты. Часто встречается аномальное редукционное деление с беспорядочно разбросанными хромосомами (фиг. 8₁). Попадаются склеенные, нерасходящиеся хромосомы.

Сопоставление глубины ядерных ненормальностей со степенью изменения фенотипа выявило высокую прямую связь между ними. За редкими исключениями, рентгеномутанты с фрагмен-



Фиг. 3. Цветки мутантов (1, 3 и 4) и нормального табака (2), по Гудспиду.

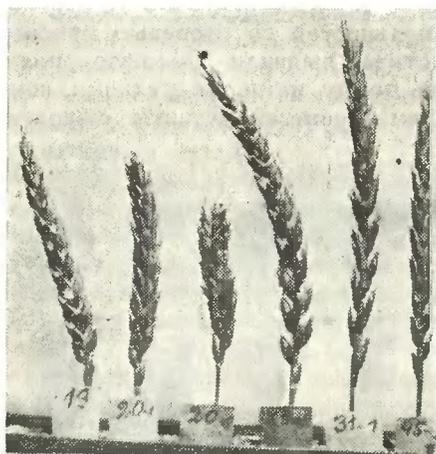
¹ Бухгольд и Блэйкли пользовались в своих опытах радием, т. е. лучами еще более жесткими, чем рентгеновы, но это не меняет сути дела.

² От *хрома* = краска и *сома* = тело. Неверно писать, как это часто делают, *хромозома*, так как *зома* = защитный передник воина.



Фиг. 4. Гигант и карлик.
Рентгеномутанты пшеницы,
по А. Сапегину.

трети оказалось с сильно измененным фенотипом, и не было ни одного с „нормальным“. И, наоборот, среди вполне



Фиг. 5. Нормальный колос одесской пшеницы 00274 (19) и рентгеномутанты ее, по А. Сапегину.

тами и другими резкими аномалиями хромосомного набора обнаружили более или менее значительные изменения своего фенотипа. И, наоборот, слабые ядерные изменения сопровождались, занемногими исключениями, и незначительными изменениями фенотипа.

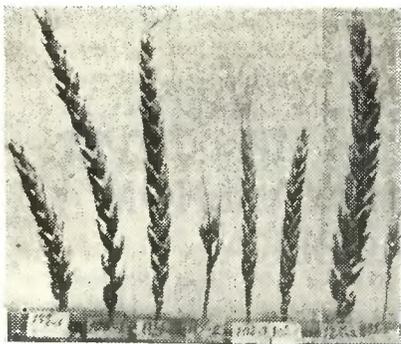
Еще сильнее связь между степенью изменения фенотипа и плодущестью. По моим исследованиям у яровых сортов мягкой пшеницы среди стерильных рентгеномутантов первого поколения две

фертильных растений первого поколения не было ни одного сильно измененного, а четыре пятых были „нормальны“ или изменены лишь слабо.

Такое состояние плодущести сильно измененных рентгеномутантов заставляло ожидать резкого снижения пестроты фенотипов в следующем, втором поколении. Действительность превзошла все ожидания: после поразительной пестроты первого поколения однообразие второго поколения было прямо потрясающим. Выпали все мало-мальски многосторонние изменения, остались в небольшом числе только генные мутации плотности колоса, размеров чешуй, спельтоидности и т. п. Такова же была, естественно, и характеристика последующих, третьего и четвертого поколений.

Иной результат получается при рентгенизации твердой пшеницы (*Triticum durum*, неопубликованная еще работа А. А. Сапегина). При достаточно сильной дозировке здесь также можно иметь в первом поколении сотни и тысячи (все дело в масштабе работы) рентгеномутантов. Но вместо пестроты разнообразия мягкой пшеницы твердая дает очень частое повторение небольшого числа типов: с мягкой чешуей, вытянутыми зубчиками, мелкой или вытянутой чешуей, и т. п. Несмотря на относительно слабое фенотипное отклонение, подавляющее большинство этих мутантов относится, по видимому, все же к хромосомным aberrациям; за это говорят наблюдающиеся аномалии редукционного деления и стерильность подавляющего большинства рассматриваемых рентгеномутантов. Второе поколение здесь также однообразно, с сохранившимися редкими генными мутациями, как и у мягкой пшеницы.

Своеобразно рентгеномутирование и озимых сортов мягкой пшеницы. Они дают очень много гетерозиготных спельтоидов, т. е. форм, похожих на спельту по жесткости и резкой очерченности своих чешуй, с подковкой у их основания, и в гомозиготном состоянии с укороченными осями. В моих опытах с 6 сортами озимой пшеницы получились такие количества спельтоидов; у земки — у 55% потомств, у украинки — у 51%, у саратовской — 0237 — 39%, у одесской



Фиг. 6. Нормальный колос саратовской пшеницы 0062 и рентгеномутанты от 3 растений ее (106, 114, 102, 125), по А. Сапегину.

гирки 19— у 17%, у кооператорки — у 16%, у степнячки — у 12% потомств.

Как видим, получаются огромные количества спельтоидов. Интересно отметить, что они разные у разных биотипов. Расщепление гетерозиготных спельтоидов в дальнейших поколениях идет также „ненормально“, как у естественных спельтоидов, природа которых до сих пор еще не разгадана окончательно.

Озимые сорта мягкой пшеницы не обнаружили всей многообразной пестроты рентгеноабберантов яровых сортов. Возможно, что это зависит от природы озимых биотипов, как это весьма вероятно в отношении твердой пшеницы. Но возможно также, что в опыте с ними не были даны все условия, необходимые для выявления или сохранения живыми резко отклоняющихся мутантов. Достаточно вспомнить о работе Стэдлера, который получил у пшеницы только хлорофильные изменения в листьях и ни одного сколько-нибудь заметного абберанта в то время, как моя методика дает их сотнями и тысячами. Даже у Делоне их получилось всего лишь несколько типов. Не исключена поэтому возможность, что многие виды или расы, слабо реагирующие до сих пор на рентгенизацию, дадут все же при надлежащей постановке опыта многообразное рентгеномутирование.

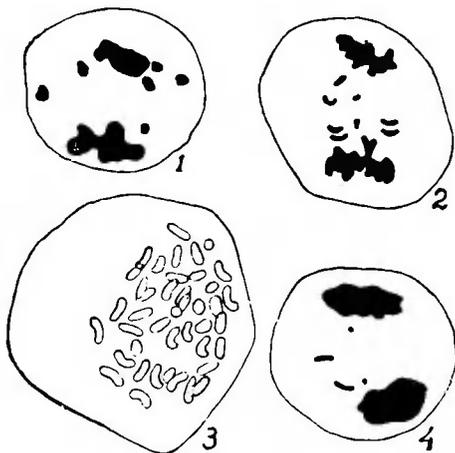
Итак, с помощью рентгенизации можно рассчитывать получить более или менее разнообразные хромосомные абберации, в подавляющем большинстве стерильные, и некоторое количество ген-

ных мутаций, сохраняющихся в дальнейших поколениях. Отсюда нетрудно видеть и селекционное значение этого нового пути формообразования. Именно, он должен быть серьезно испробован при селекции растений, размножаемых вегетативно: в этих случаях стерильность рентгеномутантов не мешает размножить и превратить в новые сорта те из них, какие окажутся по своему фенотипу практически ценными. В некоторых случаях стерильность является ценной уже сама по себе.

Что же касается растений, размножаемых через семена, то здесь рентгенизация может помочь селекционеру только в редких случаях, когда полезной может быть простая генная мутация. Для этих растений основным путем искусственного формообразования остается попрежнему гибридизация разных биотипов, особенно отдаленно-родственных рас и близко-родственных видов.



Фиг. 7. Крайний рентгеномутант пшеницы, мало похожий на нее, по А. Сапегину.



Фиг. 8. Ненормальности редукционного деления у рентгеномутантов пшеницы. 1 — аномалия 2-го типа, 2 — разделившийся крупный фрагмент и униваленты, 3 — 42 унивалента, вместо 21 бивалента в метафазе 1-го деления, 4 — разделившиеся мелкий фрагмент и унивалент. По А. Сапегину.

ПРОТИВОРЕЧИЕ РОСТА И ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА

Доц. А. М. ГЕСЕЛЕВИЧ

I

Увеличение клеточных масс организма ведет к увеличению роста тела в длину и изменению пропорций телосложения в то время, как процесс дифференцировки проявляется в новых качественных образованиях. Вместе с тем, понимая под ростом организма увеличение массы, объема тела, надо помнить о том, что внутри органов и тканей одновременно могут происходить процессы изменения тончайшего строения клеток и их химизма, их функций. Следовательно, при росте наблюдаются взаимосвязанные процессы количественных и качественных изменений, протекающие своеобразно на каждом данном этапе жизни.

Дифференцировку животного организма можно рассматривать на разных стадиях развития: 1) на первых стадиях дробления, 2) на стадии закладки нервной борозды, 3) на стадии закладки органов чувств, 4) на стадии полового созревания и 5) на стадии появления признаков старости, инволюции. В человеческом организме дифференцировка еще более сложна. Внутри каждой из стадий, понятно, процессы роста и дифференцировки друг друга не исключают.

В нижеследующем кратком изложении мы затрагиваем две стадии: первую — стадию начала индивидуального развития — и стадию полового созревания.

II

На первых этапах эмбриогенеза вслед за критическим периодом детерминации клеток, по Гаррисону 32 (цит. по Спинову), происходят главным

образом процессы дифференцировки зародышевых клеток и тканей: структурная дифференцировка с появлением различных новых элементов строения и архитектурная, которая выражается пространственной связью и сочетанием элементов между собой. На следующих же этапах внутриутробного развития преобладают процессы роста за счет относительного уменьшения процессов дифференцировки. В то время, как морфологические изменения характеризуют стадию зародыша, количественные изменения роста определяют стадию плода.

Принимают, что рост сам по себе не является постоянно обязательным элементом развития зародыша: „В том случае, когда притока питательных веществ нет, нет и роста, но развитие (дробление и дифференцировка) может иметь место“ (Б. М. Завадовский, 1931).

Внеутробное развитие человека в периоды так называемого нейтрального детства (до 7 лет) характеризуется по преимуществу явлением интенсивного роста, сопровождающегося и некоторым изменением пропорций. Дифференцировка органов и тканей подавлена под влиянием работы эндокринных желез роста. В этом периоде и даже в следующем — периоде так называемого двуполого детства (по Штратцу от 8—15 лет) — наличие явлений полового диморфизма незначительно, а вторичные симптомы его в виде, например, разных сроков окостенения скелета кисти у мальчиков и девочек от 4 до 12 лет (ср. данные Д. Г. Рохлина и Э. Е. Левенталь, 1933) могут быть отнесены за счет различий

в энергии роста детей обоего пола, определившейся еще раньше. Общим же и основным для всего периода, в среднем до 14-летнего возраста у девочек и 16-летнего — у мальчиков (в пределах нашей области), является доминирование роста при подавленной дифференцировке.

Вместе с наступлением стадии полового созревания прирост длины тела уменьшается и начинает доминировать дифференцировка. Морфогенетическая роль важнейших эндокринных желез в этой стадии заключается в том, что повышенная деятельность гипофиза стимулирует функцию половых желез. Последние, включаясь на этой стадии, в свою очередь понижают функцию гипофиза и обуславливают задержку роста. Известно, что для возбуждения деятельности половых желез у подростков с запаздывающим половым созреванием применяется с успехом органотерапия препаратами передней доли гипофиза (проланом, префизокрином), т. е. действующим началом железы роста [Шапиро (Schapiro), 1933 и др.].

Многочисленные материалы антропологов свидетельствуют о том, что рост тела в длину со времени начала полового созревания замедляется и уменьшается.

По данным Ленинградского института охраны здоровья детей и подростков период начала полового созревания у ленинградских мальчиков относится к 16-летнему возрасту, когда появляется волосистость под мышками. У девочек начало этого периода, определяемое точнее по времени наступления менструаций, происходит в 14-летнем возрасте (К. Е. Смирнова. Рукопись, 1933).

Имеющиеся результаты измерений роста и веса нескольких тысяч ленинградских детей и подростков показывают, что абсолютный годовой прирост мальчиков, равный в период от 13 до 16-летнего возраста 5.0—5.9 см, затем с началом созревания резко падает, будучи равным в следующих возрастах (17 и 18 лет) только 1.9 и 1.7 см. У девочек соответственно годовой прирост 16—18-летних еще меньше и равен всего 0.8—0.1 см.

Аналогичные данные получаются при вычислении коэффициента прироста

путем отнесения абсолютного годового прироста к величине роста.

Приняв за основу динамическое понятие роста, как увеличение длины и массы, а не статическое, т. е. длину тела (в последнем случае слово „рост“ соответствует понятию размера), мы должны рассмотреть также и другой показатель — вес.

Как видно из тех же материалов, годовой прирост веса также с началом полового созревания уменьшается: у мальчиков — с 17-летнего возраста, у девочек — с 14-летнего.

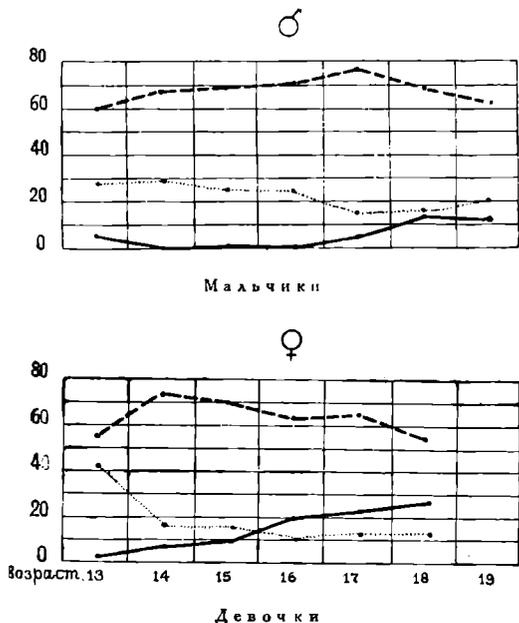
В случае веса вычисление коэффициентов прироста подчеркивает это уменьшение веса еще более резко. Коэффициент прироста веса, варьируя у мальчиков в возрасте 13—16-лет — в разных возрастах от 10.4 до 11.7 — у 17-летних равен только 4.3, а у 18-летних — 3.9.

У девочек с величины 11.3 — у 14-летних — коэффициент прироста в следующих возрастах неуклонно падает, будучи равен последовательно 9.3, 6.8, 4.6, 3.7 и 0.75. Дальнейший анализ статистических данных показывает, что при этом уменьшаются не только годовые средние и коэффициенты прироста длины тела и веса, но и их коэффициенты вариации также становятся меньше. Таким образом два основных антропометрических признака, определяющие линейный размер и массу тела, с началом полового созревания стабилизируются.

Эта стабилизация роста и уменьшение изменчивости его (определяемое уменьшением величины коэффициента вариации) имеют место, несмотря на большее и разнородное влияние социально-бытовых факторов в этом возрасте по сравнению с предшествовавшими годами жизни.

Со времени полового созревания изменяется и процентное распределение типов телосложения, которые были изучены у 1340 подростков обоего пола от 13 до 18 лет (1933).

В своих исследованиях, переноса в вопрос об анатомических типах телосложения установки В. Н. Шевкуненко, я выделял два крайних типа телосложения — широко-короткий (брахиморфный), узко-



Фиг. 1. Кривые распределения типов телосложения у ленинградских подростков.

— Брахиморфный тип. - - - Мезоморфный тип.
 Долихоморфный тип.

длинный (долихоморфный) и средний (мезоморфный) тип. Это выделение производилось по нескольким соматометрическим признакам и в первую очередь по величине относительной длины туловища — $\text{distantia jugulo-pubica}$ (длина туловища $\times 100$: длина тела), а также и по соматоскопическим данным. Для ширококороткого типа характерны относительно длинное туловище, короткие нижние конечности, большой вес, для долихоморфного, наоборот, — относительно короткое туловище, длинные нижние конечности, малый, недостаточный вес. Кроме того, у первого относительно большая окружность груди, короткая шея, широкие плечи, у второго — малая окружность груди, длинная тонкая шея, узкие покатые плечи. Взаимозависимость типов телосложения и функций могла быть показана на примерах корреляции их с кровяным давлением, процентным содержанием гемоглобина крови, становой мышечной силой и психомоторикой. Так, брахиморфные имеют большую среднюю величину кровяного давления, больший процент гемоглобина, большую мышеч-

ную силу, долихоморфные же — меньшие величины; мезоморфные занимают среднее положение между указанными крайними типами. Эти исследования могут служить до известной степени подтверждением и развитием материалов М. В. Черноруцкого и его сотрудников, полученных эмпирическим путем при изучении взрослых.

Изучение типовых вариаций телосложения, объединяемых в группы двух крайних и среднего типов, на основании обнаруженных анатомо-функциональных корреляций, имеют значение для профилактической и лечебной медицины (профессиональная консультация, диагностика, лечение, прогностика).

Как видно на фиг. 1, процент подростков ширококороткого типа с началом половой дифференцировки увеличивается, процент же узкодлинных — долихоморфных — уменьшается.

В особенности ясно это выступает на кривой девочек. После перекреста кривых, который совпадает с окончанием у большинства исследованных периода полового созревания, длящегося в среднем около двух лет, процент брахи- и долихоморфных остается почти неизменным в следующих возрастных группах 16, 17 и 18-летних.

Такую разницу в распределении крайних типов телосложения по возрастам следует отнести за счет остановки роста сегментов тела во время половой дифференцировки и прежде всего за счет остановки роста нижних конечностей.

Таким образом, после отмеченного выше противоречия между ростом и дифференцировкой в эмбриональной жизни — и в стадии полового созревания обнаруживается противоречие роста и половой дифференцировки на качественно иной основе. Оно проявляется и изменением средних величин прироста основных антропометрических признаков и различиями в процентном распределении типов телосложения в разных возрастных группах.

Ускоренная половая дифференцировка, преждевременное (по сравнению с возрастными стандартами) окостенение в диаэпифизарных зонах трубчатых костей являются одним полюсом разви-

тия: это развитие при усиленно идущей дифференцировке и ослабленном росте в длину, создающее пропорции брахиморфного, ширококороткого типа телосложения.

Задержка половой дифференцировки и удлинение сроков ее вместе с замедлением наступления синотозов в диа-эпифизарных зонах является другим полюсом развития: это, иначе говоря, развитие при ослабленной дифференцировке и усиленном росте скелета в длину, дающее пропорции долихоморфного, длинноузкого типа с коротким туловищем, длинными нижними конечностями, относительно малой окружностью груди.

Можно ли считать, что эта схема, исчерпывает всю изменчивость формы, все варианты пропорций телосложения? Следует думать, что она, как и всякая другая схема, исчерпать их не может. Однако, будучи основана на известных теоретических предпосылках (разобранных в первой нашей работе; 1929) и объективных материалах, она охватывает большое число вариантов и дает возможность анализа других форм. Так, например, при отсутствии или резко пониженной деятельности половых желез у евнухоида внутреннее противоречие роста и дифференцировки развивается, очевидно, по преимуществу между гипофизом и половыми железами, но перевес складывается в пользу гипофиза, причем налицо своеобразное искажение корреляции и остальных эндокринных желез. Доминирование гипофиза при гипофункции половых желез дает преобладание роста над дифференцировкой, т. е. евнухоидные типы с длинными и нижними и верхними конечностями, столь характерные при гипогенитализме подростков.

Анализируя свой материал исследования подростков, я столкнулся с фактом наличия среди них около 3% лиц, которые имели стигматы обоих крайних типов — брахиморфного и долихоморфного, т. е. представляли собою как бы смешанные типы. В то же время они не могли быть отнесены в группу дискразических типов, какими, например, являются евнухоиды, поскольку резких нарушений функций эндокринных желез у них не

было отмечено. У них определялось относительно длинное туловище и короткие нижние конечности (признак брахиморфных) и узкое лицо, длинная шея, узкие плечи и малая окружность груди долихоморфных.

• III

Устанавливаемое по приведенным данным противоречие между ростом и дифференцировкой в индивидуальном развитии человека необходимо сопоставить с теми материалами, которые имеются по этому поводу в биологии вообще.

По отношению к отдельным клеткам и составляемым ими тканям известно, что вместе с дифференцировкой способность к росту постепенно утрачивается, что мы обычно отмечаем, считая наименее дифференцированные ткани (в частности зародышевые) способными к интенсивному росту, а наиболее дифференцированные — медленно растущими или вовсе теряющими способность к росту (например, нервные клетки). Поперечно-полосатые мышечные клетки не делятся, но в случае, например, перерезки нерва они как бы дедифференцируются, утрачивают свою поперечную исчерченность и снова приобретают способность делиться. Это дало повод Майноту (Minot, 1908—1913) заявить, что дифференцировка клеточных масс служит причиной приостановки роста.

Акад. И. И. Шмальгаузен, специально занимавшийся изучением закономерностей роста позвоночных животных в эмбриональном и постэмбриональном периодах, считает, что рост падает при усиленной дифференцировке. Так, у эмбрионов цыплят на 6-й, 8-й и 11-й дни насиживания происходит замедление роста органов. По данным же микроскопического изучения конечностей в эти сроки в тканях их происходит весьма интенсивная дифференцировка. При этом скорость дифференцировки есть величина постоянная, измеряемая отношением скорости роста индифферентных масс к константе роста. Последняя есть $K = \frac{i}{E}$ (где E — скорость дифференцировки и i — скорость роста индифферентных тканей). В то же время

скорость дифференцировки тканей связана с длительностью самого роста, особенно эмбрионального. Большая форма дольше растет и медленнее дифференцируется.

По отношению к растениям многие ботаники (напр. акад. Б. А. Келлер) установили наличие подобного приведенному выше внутреннего противоречия индивидуального развития — противоречия вегетативного роста и цветения, гесп. роста и дифференцировки.

Открытие самого факта наличия известного соотношения между ростом и дифференцировкой насчитывает, по видимому, уже столетнюю давность.

Еще Ис. Жоффруа-Сент-Илер (Geoffroy-Saint-Hilaire, 1836, цит. по П. Ф. Лесгафту) обратил внимание на то, что необходимо отличать рост от „формации“. Экспериментальные исследования Дареста (Darest, P., 1865) показали, что поддержание повышенной температуры (42° С) при развитии куриного зародыша значительно ускоряет дифференцировку всех органов и отдельных его частей. Ускорение же всех процессов при развитии приводит к образованию карликов, искусственно таким путем полученных автором.

Все эти фактические материалы ботаники, эмбриологии, динамики развития и возрастной морфологии позволяют, по нашему мнению, считать, что внутреннее противоречие роста и дифференцировки в индивидуальном развитии является общей закономерностью всех биологических объектов и присуще также человеку в той мере, в какой человек представляет собою биологический объект.

Значение констатируемой закономерности развития можно видеть в том, что она дает возможность подойти ближе к анализу различных частных вопросов возрастной морфологии и, специально, выяснить генез крайних типов телосложения.

Л и т е р а т у р а

1. Спиров М. С. Морфологические основы конституции человека. Журн. для усоверш. врачей, № 9, 1929. — 2. Завадовский Б. М. Динамика развития организма. Мед. ГИЗ, 1931. — 3. Minot Ch. S. Современные проблемы биологии, М., 1913. — 4. Шмалъгаузен И. И. Рост организмов. Медвѣд в Харків—Київ, 1932. — 5. Рохлин Д. Г. и Левенталь Э. Е. Возрастные особенности костной системы. Ч. 1, Л., 1933. — 6. Келлер Б. А. Материалистическая диалектика индивидуального и филогенетического развития растений. Природа, № 3-4, 1933. — 7. Жоффруа-Сент-Илер Ис. и Дарест П. Цит. по Лесгафту П. Ф. Основы теоретической анатомии. Ч. 1, СПб., 1892. — 8. Шевкушенко В. Н. Материалы к изучению конституции человека. Журн. для усоверш. врачей, № 9, 1929. — 9. Чернорудский М. В. Наше понимание конституции. Врачебная газета, № 6—8, 13—16, 1929. — 10. Геселевич А. М. Анатомические и антропометрические крайние типы телосложения. Архив медич. наук, т. 2, 1929. — 11. Его же Типы телосложения подростков. Антропол. журнал, № 1, 1934. — 12. Его же. Лептобрахиморфный тип телосложения. Журнал „Охрана Здоровья детей и подростков“, № 5—6, 1933. — 13. Schapiro Bernhard. Klinische Studien über die Wirkung des Hypophysenvorderlappens auf der männlichen Genitalapparat. Zschr. für Klin. Medizin, Bd. 114, 1930. — 14. Schapiro Bernhard. Kann man mit Hypophysenvorderlappen den unterentwickelten männlichen Genitalapparat beim Menschen zum Wachstum anregen? Deutsche med. Wochenschrift. S. 1605, 1930.

УЧЕНИЕ О ГИСТОЛИЗАТАХ

Проф. М. П. ТУШНОВ

Учение о гистолизатах по существу не является новым, но привлекло к себе внимание только в последнее время. Оно является естественным следствием эволюции учения об иммунитете и эндокринологии. Иммунология в своем развитии вынуждена была от явлений специфического иммунитета постепенно перейти к явлениям неспецифического иммунитета. В практической жизни это привело к новому способу лечения — протеинотерапии. От протеинотерапии к лизатотерапии был один только шаг. С другой стороны изучение действия гормонов привело к усложнению нашего представления о координации функций в организме. В свою очередь вопрос о координации был одним из основных пунктов лизатотерапии.

Лизатами, правильнее, гистолизатами (от *histion* — ткань, и *lysis* — распад) называются такие биопрепараты, действующим началом которых являются продукты расщепления ткани отдельных органов. Продуктами расщепления тканей и самими органами люди пользовались в качестве врачебных средств с незапамятных времен. Однако, для этого у них не было никакого теоретического обоснования, кроме грубых наблюдений и малообещающей интуиции. Поэтому такое лечение не было способно к развитию и успеха не имело.

Я постараюсь изложить свои взгляды не в порядке исторического их развития, а в порядке их логической связи. Этим я избавлю читателя от осуждения многих уже изжитых ошибок, и в корстных словах дам картину современного состояния развиваемого мною учения.

В основу учения о гистолизатах положена концепция об „относительной автономности органов“.

Каждый орган имеет свой индивидуальный характер. Во многих случаях уже анатомо-гистологическое строение определяет орган. Еще больше его оп-

ределяет физиологическая деятельность. Каждый орган имеет свою биохимическую функцию и свой химический состав. Абдергальден учит, что белки отдельных тканей и органов различны. Многие органы имеют свою определенную t° , которая до некоторой степени их характеризует, свою собственную точку замерзания, правда, с известными границами колебаний. То же относится и к Ph органов.

Благодаря различной нагрузке и прочности самих органов последние отличаются различной изнашиваемостью (изнашиваемость зубов, сердца, глаз).

Для каждого органа существует свой темп жизни и своя продолжительность функционирования. Некоторые наши органы появляются очень рано, но несут свою функцию очень недолго (напр., зубная железа). Есть органы, которые не перестают работать всю жизнь (сердце, мозг).

У каждого органа различная самостоятельность и относительная независимость от других органов. В то время как удаление надпочечника равняется смерти, повреждение глаза является лишь ущербом, но не гибелью для организма.

Органы обладают различной способностью к восстановлению утерянной ими деятельности.

Органы различны и по другим признакам: парашитовидная железа имеет величину не больше горошины а печень имеет вес в несколько фунтов. Есть органы, которые все сосредоточены в одном месте, и есть органы, которые имеют диффузный характер. Например, костный мозг в общем весит 1.5 кг, т. е. имеет вес, близкий к печени. Между тем, он находится в разных местах и поэтому не оставляет громоздкого впечатления, как печень. Сосуды пронизывают все ткани организма. По Крогу, общая длина всех капилляров превышает

100 тыс. км, т. е. капилляры могли бы по экватору обернуть земной шар почти три раза.

Автономность органов нисколько не подрывает нашего представления о целостности организма, так как нет ни одного органа, который мог бы существовать вне организма. Он часть организма. У низших животных при потере органа организм регенерирует новый орган.

Организм, являясь нераздельно целым состоит из совокупности органов и систем органов, находящихся в непрерывном взаимодействии как между собою, так и с окружающей жизненной средой. Есть даже мнение, что внутри организма каждый орган постоянно борется за свое вечно меняющееся равновесие.

Всякое внешнее или внутреннее раздражение, которое переживает организм, вызывает с его стороны ответную реакцию. Последняя осуществляется участием всех защитных сил организма, но выражается часто лишь односторонней деятельностью какого-либо отдельного органа, что нередко сбивает нас толку, особенно если мы пользуемся недостаточно тонкими методами исследования. Не так давно, например, думали, что горчичник имеет местное действие, потому что вокруг него не наблюдается воспалительной реакции. Теперь, когда в нашем распоряжении имеются такие методы исследования, как капилляроскопия, мы знаем, что горчичник производит и общее действие. Капилляры ногтевого ложа явно расширяются на самых отдаленных участках тела. Несомненно, действие здесь общее, но только трудно улавливаемое. По этому поводу Klaus говорит: „Вообще, не бывает большого органа, а только большой или поврежденный организм, с местным заболеванием тканей, и на каждое раздражение реагирует весь организм“.

В настоящее время нет никаких сомнений в том, что постарение организма никогда не вызывается равномерным изнашиванием тканей. Наоборот, оно всегда выражается расстройством деятельности отдельных органов. Паралич сердца, поражение мозга, разрушение почек или печени неизбежно влекут за собой смерть. Но гибель других органов, не занимающих такого исключительного

положения, не ведет к смерти, потому что до известной степени организм может компенсировать их деятельность другим способом. Тем не менее, в организме нет такого органа, гибель которого не расстраивала бы деятельности остальных органов и не отражалась бы на жизни организма.

Следовательно, только границы растройства определяют нам состояние нашего здоровья. Поэтому, если при некоторых заболеваниях гибель отдельных тканей и органов не повлечет за собой общей гибели организма, то последний, благодаря своей пластичности и динамичности, способен заменить утраченное равновесие новым.

Конечно, такое равновесие является лишь из всех зол меньшим и дает только условное благополучие, тем не менее, организм продолжает существовать и при таком равновесии. Таким образом, силы, продуктивность и жизнеустойчивость организма в первую очередь зависят от так наз. согласованности функций.

На эту согласованность функций было обращено внимание почти 2000 лет тому назад. Это именно и есть то, что в древности понималось под выражением *consensus partium*, а в наши дни — *l'harmonieux concert*. Спрашивается, чем же в организме поддерживается такая утонченная координация функций? Со времен Флюранса, учителя Кювье все считали таким регулятором организма нервную систему.

Действительно, роль нервной системы в жизни организма чрезвычайно велика и разнообразна. Весь внешний мир мы познаем только при помощи органов чувств. Нервная система согласует всю внутреннюю работу организма. Координация движения и равновесия, так же, как наше питание, секречия, экскречия, дыхание, кровообращение, регулируются нервной системой.

Раздражения, ощущения, рефлекс, интеллектуальная мысль — все это проявление деятельности той же системы. Последняя распространяет свое влияние не только на функциональные процессы, но и на явления формирования и трофики организма.

Нет никакого сомнения в том, что нервная система является высшей формой регуляции. Высшей, но не единственной. Ей предшествовала и продолжает с ней неразрывно быть связанной гуморальная регуляция при помощи гормонов.

Учение о гуморальных связях в организме постепенно вылилось в стройную концепцию о „химической регуляции“. Последняя легла в основу учения о внутренней секреции. Гормоны, эти специальные продукты инкреторных желез, стали теперь выдвигаться на первый план, как особые регуляторы функций и морфогенеза.

Многие из эндокринологов заняли здесь чрезвычайно крайнюю позицию, считая, что сущность всей регуляции организма покоится на гормональной системе и что нервная система в конечном счете является лишь исполнительным органом сложных инкреторных процессов.

Правда взаимоотношения между гормональной и нервной системой очень сложны и до сих пор мало изучены. Повидимому, они связаны между собою не только функцией, но и генетическим происхождением. Гаскелль считает, что эндокринные функции первоначально были распространены очень широко. Они располагались в тканях, которые по мере эволюции дегенерировались и потеряли свое значение. Симпатическая нервная система постепенно заменила их, благодаря чему появилось более быстрое и гибкое управление организмом. Где имеется много хромофинных клеток, там всегда слабо развита симпатическая нервная система, и наоборот: по мере развития симпатической нервной системы постепенно исчезают хромофинные клетки. Генетически нервные клетки происходят из хромофинных.

Подтверждением сказанного является и физиологическая роль адреналина (гормона). Адреналин оказывает на симпатическую нервную систему действие, аналогичное тому, какое наблюдается при раздражении этой системы фарадическим током. В свою очередь, раздражение симпатической нервной системы сопровождается увеличением в крови содержания адреналина, со всеми вытекающими отсюда послед-

ствиями. Центральная нервная система также принимает в ряде процессов большое участие. Кеннон экспериментально показал, что бурные психические переживания, как страх, гнев, ярость — немедленно вызывают появление в крови адреналина.

Однако провести резкого разграничения между нервными и гормональными раздражениями не удалось до сих пор. Нервная система отличается от гормональной только тем, что имеет постоянную установку и особенно характерно выступает в случаях, где требуется немедленный и быстрый эффект (рефлекс).

Позднейшие исследования невольно приводят нас к мысли, что динамика и развитие организма регулируются как нервной, так и гуморальной системами.

В настоящее время установлено, что регенерация органов низших животных (тритон, саламандра) зависит не только от целостности и сохранности нервного аппарата, но также и от наличия желез внутренней секреции (щитовидной).

Нервная теплорегуляция неразрывно связана с деятельностью надпочечников, щитовидной железы, а может быть и других желез. Пуриновый обмен одновременно подчиняется нервному и гормональному влиянию. То же самое можно сказать и о процессах, наблюдающихся при инфекциях и явлениях иммунитета.

Многие из исследователей до такой степени увлеклись учением о внутренней секреции, что стали говорить о гормонах кожи, слизистых оболочек, соединительной ткани, сердца, сосудов, мозга, называя их „тканевыми гормонами“.

На мой взгляд, здесь вкралась серьезная ошибка принципиального характера. Дело в том, что с биохимической точки зрения в нашем организме не существует ни одной клетки, которая в нормальном или патологическом состоянии не выделяла бы в кровь каких-либо веществ. По существу, многие из этих продуктов суть только продукты диссоциации. Это клеточный распад, это — экскреты. Я их назвал общим наименованием интерэкскретов (промежуточных экскретов).

Я считаю, что в организме существует одновременно внутренняя секре-

ция и внутренняя экскреция (правильнее, промежуточная). Согласно развиваемым мною взглядам, в инкреторной системе, в широком понимании этого слова, следует отличать эти образования — гормоны и интерэкреты.

Гормоны. Понятие „гормоны“ необходимо ограничить. Под гормонами надо понимать строго определенные химические соединения синтетического происхождения (некоторые гормоны удалось приготовить искусственно). Эти вещества выделяются особого рода железами или железной тканью, как специфические продукты, как секреты, подобно тому как слюнными железами выделяется пталин или желудочными — пепсин, но только непосредственно в кровь и лимфу.

Эффективность действия их поразительна: они часто оказывают влияние в почти невесомых дозах. Действие их в общем, однако, довольно кратко временно. Гормоны не имеют зоологической специфичности, т. е. у разных животных обладают идентичными свойствами. Антигенными свойствами гормоны не обладают.

В согласии с большинством исследователей, и, в частности, с проф. Любаршем, я считаю эти железы специально регулирующими деятельность организма. Гормоны имеют физиологическое назначение коррегировать формирование, развитие и функциональную деятельность животного организма. Они являются связующим звеном между нервной железистой и другими системами. В частности гормоны физиологически нейтрализуют вредные влияния продуктов метаболизма.

Гормоны — образование позднейшее. У беспозвоночных гормонов нет, и гормональные железы, в том смысле, как мы их понимаем, отсутствуют. Гормоны на гормоны непосредственного действия, по видимому, не оказывают, по крайней мере, *in vitro* этого не удалось обнаружить.

Гормоны ведут себя, как физиологические антагонисты или синергисты, но механизм их действия необычайно сложен. Вероятнее всего, гормоны не действуют на определенный орган или инкреторную железу, как принято думать,

а действует гормон на организм *in toto*, на целый ряд систем, изменяя его химизм, обмен веществ, в результате чего изменяется общее равновесие крови.

По современным взглядам, степень возбудимости центральной нервной системы, есть функция химизма крови. Поэтому через посредство нервной системы рефлекторным путем, вовлекаются в работу и соответственные железы внутренней секреции. Последние, таким образом резко и специфически реагируют на измененный состав крови, и у нас остается впечатление, что одна железа непосредственно действует на другую. Точно также нарушение работы одной железы неизбежно вызывает нарушение деятельности другой или многих.

Гормоны, как и продукты желез внешней секреции, выделяются не постоянно, а лишь в известные физиологические моменты под влиянием химических или нервных раздражений.

Кроме того специфическое действие гормонов возможно лишь в границах определенной группировки электролитов (Zondek и Reiter). Например, адреналин в присутствии кальция действует на симпатическую нервную систему, а в отсутствии кальция на парасимпатическую. Калий усиливает тироксин, а кальций тормозит его действие, то же относится и к гормону гипофиза (физормону) и пр. Ионное равновесие крови, следовательно, имеет громадное влияние на характер деятельности гормонов.

Количество выделяемых гормонов имеет свое значение. Малые дозы могут оказывать одно влияние, а большие — противоположное.

Интерэкреты (т. е. промежуточные экскреты), в противоположность гормонам, имеют аналитическое происхождение. Они выделяются всеми клетками и тканями, как результат их жизнедеятельности. Это продукты диссимляции, это, главным образом, продукты ферментного расщепления тканевого белка и последующих химических реакций. Они могут иметь самое разнообразное химическое строение, могут оказывать друг на друга химические воздействия, давая иногда новые промежуточные соединения.

Повидимому, все эти образования, как промежуточные продукты распада, очень неустойчивы, но в качестве конечных продуктов приобретают часто вполне определенные химические и физиологические свойства. Сюда могут быть отнесены: угольная кислота, пуриновые основания, мочевины, мочевая кислота, холин (карбомин-холин, ацетил-холин), гистидин, гистамин, креатинин, аргинин и другие химические соединения.

Многие из интерэкскретов обладают очень сильным гормоноподобным действием на сосудистую систему, вегетативную нервную систему, обмен и пр. Это, вероятно, и дало повод отождествлять их с гормонами.

Несомненно, интерэкскреты, как и гормоны, участвуют в динамике обмена, но их участие носит особый пассивный характер. Количественное значение их колоссально: нет ни одной клетки в организме, которая не принимала бы участия в промежуточной экскреции.

Организм стремится всячески нейтрализовать их вредное действие, но непрекращающееся поступление новых продуктов распада делает влияние интерэкскретов постоянным и длительным.

Гормоны здесь играют громадную роль. Они регулируют беспорядочную и случайную деятельность интерэкскретов. Например, холин или гистамин вызывают в организме падение кровяного давления. В ответ на расширение сосудов, вызванное указанными веществами, выделяются гормоны (адреналин, вазопрессин) и устанавливают своим влиянием необходимое равновесие. Гормональная деятельность таким образом неразрывно связана с деятельностью продуктов тканевого распада (Dale).

Интерэкскреты генетически самая старая и самая устойчивая система корреляции. Взаимное влияние клеток на их развитие, формирование и деятельность существует на самых первых ступенях жизни, задолго до образования в организме кровеносной и нервной систем (А. Фишель, И. Гольцфрегер, Ю. Бауэр и др.).

Вот основные различия между гормонами и интерэкскретами. В совокупности своей те и другие являются теми гуморальными связями, без которых немис-

лима регуляция организма. Надо помнить, что все клетки живут в гуморальной среде. Да они и не имеют иных способов питания, как эндосмоза и экзосмоза. Поэтому жизнь и работа клетки также зависит от окружающей ее жидкой среды, как эта последняя отражает в себе жизнедеятельность клеток.

Нет сомнения что нервная система, в силу эволюции, заняла господствующее значение в регуляции всех жизненных процессов организма, так как пришла на смену отживающих, сравнительно медленных и мало гибких, соковых корреляций, но развитие ее деятельности не уничтожило гуморальных связей. Последние постепенно изменяют свою роль, усложняются, но попрежнему остаются необходимыми и неизбежными.

Хотя многие физиологи считают учение Ю. Бауэра „о принципе тройного обеспечения“ уже устаревшим, я полагаю всё же, что в существе дела оно правильно. Бауэр учит, что целесообразная деятельность определенного физиологического аппарата покоится на принципе тройного обеспечения: 1) работа самого органа, 2) работа нервной системы, 3) регулирующая деятельность эндокринного аппарата (последний надо понимать, как общий гуморальный аппарат). Особенного внимания заслуживает работа самого органа. В каждом органе образуются свои продукты обмена, типичные для этого органа, имеются свои эндопротеазы, действующие избирательно на свои белки (Orpenheimer) и т. д.

Влияние гормонов на организм изучено сравнительно хорошо. Гормонотерапия уже завоевала себе прочное положение, и в этой области получены блестящие результаты. Влияние же интерэкскретов на организм до сих пор почти не изучалось.

Лизатотерапия, т. е. лечение при помощи продуктов расщепления тканей, лечение интерэкскретами, ставит себе ближайшей задачей вмешаться в общую регуляцию организма путем усиления деятельности отдельных тканей и органов, для чего, как мы увидим, имеются свои основания.

Препараты — лизаты — готовятся из органов молодых животных. Со- 41

гласно исследованиям Абдергальдена, однородные органы различных животных с одинаковыми функциями содержат отдельные химически тождественные виды белка, и потому наши препараты могут употребляться в медицине без особого ущерба для успеха.

Мязга, полученная из органов, тщательно промывается солевыми растворами и подвергается расщеплению при помощи собственных эндопротеаз и пищеварительных ферментов, при соответствующей химической обработке, фильтрации, стерилизации и пр. В общем, полученная светлая и прозрачная жидкость содержит в себе известное количество начальных продуктов распада гомологического белка (препарат может быть высушен при низкой температуре и до порошка).

Построены препараты на следующем принципе. Функция клеток и тканей неразрывно связаны с физико-химической структурой цитоплазмы. Чем дифференцированнее и сложнее работа клетки, тем сложнее и ее состав. Главным образом это относится к белкам и белково-липидным соединениям. По Абдергальдену, „Каждому органу, каждой ткани присущи свои специфические белки“. В настоящее время мы действительно находим подтверждение этого положения и в ферментологии, и в иммунологии, и в работах по тканевым культурам.

Органная и тканевая специфичность для нашей концепции имеет большое значение. Наши клетки в процессе жизни и работы постоянно разрушаются, и образующиеся продукты распада в зависимости от глубины литического процесса сохраняют за собой в той или иной мере указанную специфичность.

Эта специфичность повидимому идет параллельно ядовитости продуктов жизнедеятельности и обмена. Еще со времен Пастера нам известно, что последние почти всегда являются неизбежными и естественными ядами для тех клеток и тканей, из которых они образовались.

Белок сам по себе не ядовит, но продукты первоначального расщепления ядовиты, и эта ядовитость по мере дальнейшего расщепления постепенно

падает и исчезает (Вейхарт, Шиттенгельм и др.).

Эти „натуральные клеточные яды“, как уже указывалось выше, оказывают существенное влияние на общий ход жизненных процессов. Они играют чрезвычайно важную биологическую роль, являясь постоянным стимулом к деятельности и даже размножению клеток. Все эти данные очень убедительно изложены в учении о „некрогормонах“ — Габерландом; в учении о „трефонах“ Каррелем, о „десмонах“ А. Фишером, Берроусом, о „аутогормонах“ Мийагава и пр. Исходя из тех же соображений, я построил (приблизительно в 1924 г.) такую рабочую гипотезу: „Парантеральное введение искусственных или естественных продуктов расщепления высокодифференцированных тканей (и органов) вызывает в организме функциональное раздражение гомологических тканей. Раздражение это в зависимости от дозы или реактивной способности организма может выразиться или в повышении функции, или в подавлении ее до атрофии включительно“. На этом принципе возможно осуществление специфической протеинотерапии, усиление деятельности организма и повышение его продуктивности.

Терапевтическое применение лизатов основано на ином принципе, чем применение обычных гормонопрепаратов. Расчет сделан не на введение готовых гормонов (даже если они и сохранились в лизатах), а на активирующее действие специфических продуктов распада.

Благодаря этому влиянию восстанавливается или усиливается работоспособность собственной ткани или органа, что в свою очередь восстанавливает общую гармонию организма и его общий биотонус.

Здесь только следует различать специфическое действие препарата, связанное с его сродством к органу, и действие общее, т. е. всех продуктов ферментализации на отдельные системы организма: на кровеносную, нервную, железистую и пр. Кроме того, препараты могут заключать в себе и питательные вещества, иногда гормоны и пр.

Препараты применяются обычно в форме инъекций, так как прием их

через рот дает менее надежные и эффективные результаты. В основу дозировки положено правило Arndt-Schulze: малые дозы усиливают функцию органа, а большие — угнетают, причем состояние организма определяет его реакцию.

Как всякое новое дело, лизатотерапия нашла себе многочисленных противников и друзей. Страстные и бесконечные споры создали атмосферу, при которой очень трудно сейчас иметь спокойную и беспристрастную оценку всему, что дает или обещает нам учение о лизатах. На Всукраинском съезде эндокринологов (в апреле 1934 г.) почти половина времени была посвящена лизатам, и самый съезд прошел в значительной мере под флагом лизатотерапии. Дискуссия касалась главным образом теории и механизма действия лизатов. Относительно же эффективности этого нового метода лечения особых разногласий не было.

Для поддержки указанных выше идей мною и моими сотрудниками было проведено много экспериментальных исследований и наблюдений, как в области медицины, так и зоотехнии.

Жеребцы на конских заводах при половой слабости под влиянием лизата половых желез вылечивались и в течение значительного времени оставались на высоте молодости. Эти опыты в настоящее время значительно расширены и углублены. Люди, в возрасте уже 50—60 лет, страдавшие половой недостаточностью, после применения различных лизатов вернули половую энергию и некоторые не снижали ее в течение трех лет. Старики во многих случаях получали не только облегчение страданий, но в некоторых случаях и возврат сил, напоминающий собой так называемое „омоложение“ в опытах Штейнаха.

Куры под влиянием лизата из яичников повышали носкость, даже занесли старые куры (проф. Сырнев, Фосс).

Женщины, страдавшие в переходном возрасте головными болями, не поддававшимися лечению, быстро поправлялись. Расстройства половой сферы у женщин часто восстанавливались при исключительно тяжелых состояниях. Были получены хорошие результаты при неукротимой рвоте беременных.

Лизат из молочной железы у людей поддерживал и восстанавливал способность кормить детей. Тот же лизат у опытных коров дал у каждой удой на 3 л в неделю больше, чем у контрольной. Наивысшая точка удоя опытной группы продолжалась 44 дня, у контрольной только 20 дней. Опыты были поставлены в Оренбургском институте мясо-молочного хозяйства на 100 головах (доц. В. И. Зайцев). Такие же данные были получены еще раньше проф. Сайковичем на коровах и ассист. Овчинниковым на козах в Казани.

Лизаты из мускулов, примененные у взрослых свиней, дали средний привес на 23.65% против контрольных, причем ширина пласта у хребта у подопытных была на целый сантиметр больше, чем у контрольных (д-р Златковский, проф. Редкин).

У кур получены такие же результаты. Экспортный товар у опытных дал 69%, а у контрольных 23% (проф. Сырнев).

У лошадей военных и рабочих при введении лизата из мускулов понижалась утомляемость и повышалась работоспособность. Такие же результаты были получены на Московском ипподроме при лечении мышечных страданий (д-р Давыдов). Люди при применении этого препарата также повышали вес и общее самочувствие. Особенно это замечалось на больных туберкулезом.

Нередко тяжелые случаи кожных болезней (псориазис, экземы) поддавались лечению комбинированными лизатами.

Во многих случаях лизаты оказались сильными тонизирующими средствами и возвращали силы и бодрость при резком упадке сил.

Многие исследовательские институты поставили лизаты своими программными вопросами. Главные работы по гистолизатам ведутся сейчас во Всес. институте экспериментальной медицины и в Лаборатории Лечебно-санитарного управления Кремля.

Размеры статьи не позволяют мне войти в критику существующих на меня нападков; все же надо отметить, что и по сие время основные мои положения не могут считаться опрокинутыми, и несмотря на самые ожесточенные дискуссии остаются пока в силе:

1) Каждому органу присущ свой собственный специфический белок.

2) Начальные продукты тканевого распада обладают в значительной мере специфичностью и активностью своих белков.

3) Чем выше дифференциация органа, тем специфичнее продукты его расщепления.

4) Действие лизатов самостоятельное, независимое от присутствия в них гормонов (каковые имеют свое влияние).

5) В лизатах присутствие гормонов необязательно.

6) Лизатотерапия является активным методом лечения за счет запасных сил собственного организма.

7) Механизм действия лизатов чрезвычайно сложен и всего скорее должен быть отнесен к терапии раздражением.

Вот все, что я в кратких словах мог сообщить по поводу развиваемого мною учения. Само собою понятно, что одновременное появление одинаковых идей — не ново. Каждый из нас имел подготовленную почву, подготовленный опыт, и самое направление науки приводило всех к одним взглядам. Гениальный Гете отметил, что в известное время идеи созревают так же, как осенью яблоки падают в разных садах.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

И. В. Мичурин

РЕКОНСТРУКТОР ФЛОРЫ

(К 60-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ РАБОТ И. В. МИЧУРИНА)

П. Н. ЯКОВЛЕВ

В сентябре исполнилось 80 лет жизни и 60 лет работы старейшего селекционера не только у нас в Союзе, но и за границей — Ивана Владимировича Мичурина.

Долгие годы дореволюционной работы у Мичурина прошли в нужде, в заботах „о завтрашнем дне“. Минута удовлетворения в достигнутом успехе сменялась тогда годами тяжелых разочарований и ошибок в работе. Слишком доверял И. В. Мичурин в начале своей деятельности большим „авторитетам“ плодоводства, которые считали химерой и бесплодной фантазией возможность куль-

туры в открытом грунту средней и северной полос России без всякой покрывки на зиму — персиков, абрикосов, миндалей, винограда, ренклодов и т. д. и т. д.

Суровая зима в Средней полосе России, с ее 40°С морозами, уничтожала после себя все, что старались тогда акклиматизировать плодовые простым переносом растений, взятых с благодатного по климату юга — Франции, Крыма, Кавказа.

Только в оранжереях и теплицах у крупных магнатов-помещиков допускали такое дорого-стоящее баловство,

как культуру под стеклом питомцев юга — персиков, абрикосов, винограда и пр.

В садах же на открытом воздухе господствовали только наши традиционные „антоновки“, „боровинки“, „анисы“, „терносливы“ и т. д. Десятки, сотни лет культивировались они из года в год, давая в лучшем случае „с десятины 200—300 руб. дохода“ и то только через год.

Объездив перед началом своей деятельности крупные сады и питомники тогдашней России, И. В. Мичурин пришел к безотрадному выводу „о слишком низком уровне садоводства у нас... Встречались сады площадью свыше 60 гектаров, дававшие владельцу лишь тысячи три рублей валового дохода и то не каждый год“.

После такого ознакомления с русским садоводством И. В. Мичурин приступил к внедрению в среднюю зону России южных сортов, привитых на холодостойкие подвой,¹ взятые из тайги Сибири, ДВК, Канады и т. д. Такой способ „акклиматизации“ южных пород растений, горячо проповедывал еще с 70-х годов прошлого столетия известный проф. Грелль, который жил под Москвой и который таким способом надеялся вырастить у себя под Москвой сад с благоухающими южными сортами.

И. В. Мичурин был горячим сторонником такого „акклиматизационного“ движения, и кроме того, что он сам привил на дички южные сорта, он выписал также и от Грелля несколько десятков сортов, привитых таким способом.

Но что же получилось у Мичурина с этими нежными южными сортами растений, попавших в суровые условия средней полосы России, где зимой в жестокие морозы подчас мерзнут на лету воробьи и галки?

После первой же зимы у Мичурина сразу погибла половина всех выписанных от Грелля сортов, и после 7—8 лет постепенно один за другим гибли и оставшиеся сорта, организмы которых, ослабленные суровыми зимами, хирели, страдали, подвергаясь легко нападению разных вредителей из грибного и живот-



И. В. Мичурин. Июль 1934 г.

ного царства. В конце концов они сделались даже рассадниками паразитов и для тех старых местных сортов, которые были в обычные годы до этого до некоторой степени иммунными к этим паразитам.

Потеряв несколько лет напрасной работы над этой „пресловутой акклиматизацией“, И. В. Мичурин приступил к выведению новых сортов растений путем простого посева семян, взятых из лучших наших местных и иностранных сортов, но и в этой работе И. В. Мичурин потерпел фиаско. „Сеянцы из семян иностранных сортов в большинстве оказались невыносливыми и вымерзли“.

И вот после этих ошибок, которые отняли у Мичурина много лет напрасного труда и средств, он становится уже в своей работе на совершенно правиль-

¹ Подвой — дичек, к которому прививается культурный сорт.

ный путь, к которому пришла мировая наука только за последние годы.

Скрещивание рас, удаленных по своему географическому местообитанию, метод „посредника“, „вегетативное сближение“ и т. д., — всему этому И. В. Мичурин дал уже свое практическое осуществление многие десятки лет тому назад. К этим методам, блестяще подтверждаемым как у нас в Союзе, так и за границей, И. В. Мичурин подошел стихийно на основании своих ошибок, упорных исканий, непреклонной твердой веры в благополучный исход начатого им дела.

Все огромные достижения И. В. Мичурина в области плодородства основаны почти исключительно на применении отдаленной межвидовой и межродовой гибридизации и скрещивании рас, географически между собою удаленных.

Он первый конкретно поставил и блестяще разрешил вопрос о привлечении диких морозоустойчивых представителей — эндемов восточной Азии: грецких орехов, винограда, актинидии и т. д. для широкой гибридизации их с незимостойкими видами растений Европы и Америки.

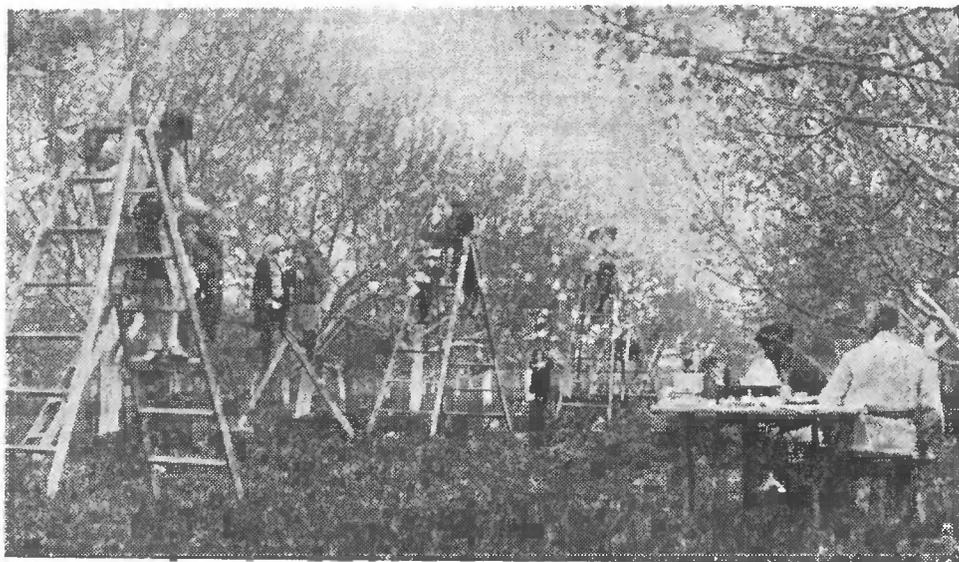
В целях нахождения для наших садов, полей, парков и скверов новых источников красоты и пользы — И. В. Мичурин, кроме Европы, обращал свое внимание и на другие континенты земного шара — Азию и Америку. Особенно его прельщали горные кряжи и отроги Алтая, Тяньшаня, Памира, Гималаев, южно-американских Анд и т. д., где дикорастущие организмы-карлики — низкорослые деревья, вьющиеся и стелющиеся кусты — тысячами ютились по крутым отрогам и склонам этих гор, медленно накапливая и концентрируя в себе веками ценные для успешной борьбы с природой гены морозоустойчивости, иммунности, урожайности, ярких и пышных красок своих цветов для привлечения малочисленной горной фауны для их оплодотворения.

В каждом полученном и любовно выращенном им семечке дерзко разрешалась та или иная поставленная им практическая задача, однако не лишенная своего глубокого научного смысла.

Для своей работы по гибридизации растений И. В. Мичурин берет диких, выносливых к морозам представителей из суровой тайги Сибири, Канады и т. д., а южных представителей — из Индии, Америки, Франции, Крыма и других мягких по климату местностей.

Диких представителей он просто высеивает семенами или высаживает выпитыми молодыми деревцами в свой сад, они прекрасно выносят наши зимы в средней полосе СССР, так как у себя на родине они безболезненно выдерживают 45—50° мороза. Представителей же южных растений Мичурин прячет на зиму в подвалы, грунтовые сараи и т. д., предварительно высаживая эти нежные растения в кадки, плетеные корзины, горшки и проч. Весной эти южные растения выносятся из прикрытия и вкапываются вместе с горшками и корзинами на летний период в землю; у грунтовых сараев к этому времени просто снимаются крыши: весной же, когда зацветают дикие и южные представители — их взаимно скрещивают друг с другом. От этого скрещивания завязываются плоды, из этих плодов выбирают семена, их высеивают, и вот из этих-то семян и получаются новые сорта растений. От этого скрещивания дикие представители передают потомству свою выносливость к нашим суровым зимним морозам, засухоустойчивость, иммунность, к различным заболеваниям и пр., а южные представители — величину своих плодов, окраску, вкусовые качества и пр. После этой работы И. В. Мичурин ведет еще работу по отбору — селекции среди сеянцев гибридного материала, отбирая сорта с нужными для него качествами и применяя при этом дополнительную и довольно кропотливую работу по методам, выработанным им же для того, чтобы уклонить растущий гибридный сеянец в желаемую для него сторону. Но эти работы не представляют уже тех затруднений, которые встречаются обычно при работе с гибридизацией отдаленнейших по родству между собою видов и родов.

Для того, чтобы получить более благоприятный результат от скрещивания далеких между собой видов и родов, И. В. Мичурин предельно предвари-



Процесс гибридизации на опытной станции имени И. В. Мичурина.

тельную работу, названную им „методом вегетативного сближения.“

Метод этот заключается в следующем. Предположим, что мы хотим произвести межродовое скрещивание: дыни — *Cucumis Melo* L. с тыквой — *Cucurbita Pepo* L. Для этого необходимо сперва произвести внутривидовое скрещивание тыквы или дыни, полученные семена высевают, и, когда всходы разовьют три-четыре листа, их срезают и прививают — или тыква к дыне или, наоборот, дыню к тыкве. Когда привитые друг к другу тыква и дыня вполне разовьются и зацветут, их оплодотворяют взаимно друг с другом.

При применении такого метода „вегетативного сближения“ легче удастся гибридизация отдаленных между собой по родству видов и родов, нежели скрещивание этих видов или родов, взятых отдельно на своих корнях.

Иногда при работе у Мичурина один вид или род растения не скрещивается с другим, тогда он применяет метод „посредника“, который за границей и у нас в Союзе получил свое блестящее подтверждение, правда, только недавно, лишь несколько лет тому назад. Этому методу „посредника“ И. В. Мичурин дал свое практическое осуществление уже 30 лет назад. Укажем здесь на

замечательный пример правильности метода „посредника“. Заветной мечтой всей жизни Мичурина — было вывести новый сорт персика холодостойкого для средней и северной полос России. Но диких выносливых к морозу представителей из видов, родственных персику, у нас нет, кроме миндаля-бобовника, растущего в наших лесах и с персиком не скрещивающимся, несмотря на долгие годы работы с ним в этом направлении. Тогда Мичурин проделал такую работу. Он выписал этот же вид миндаля-бобовника, но только с гор Монголии — *Amygdalus nana Monholica* и скрестил его с особым видом миндаля „Давида“ — *Prunus Davidiana Franch.*, выписанного им из южных штатов Сев. Америки, который там, так же, как и у себя на родине, в северо-восточной части Китая, легко скрещивается с персиком; но этот вид миндаля в местности, где работает И. В. Мичурин, не выносит зимних морозов и после первых же зим поголовно вымерзает. От такого скрещивания, получился новый сорт миндаля, который Мичурин назвал „Посредником“, у которого выносливость к нашим суровым морозам получилась от монгольского, а способность более легкого скрещивания с персиком — от американского миндаля „Давида“. Теперь этот новый

сорт миндаля „Посредник“ уже относительно легко скрещивается с персиками. Выведением этого нового сорта миндаля Мичурин как бы вставил посредствующее звено между нескрещивающимся диким миндалем-бобовником и персиком.

Заслуживают внимания и методы И. В. Мичурина: „ментора“, „отводочных трубок“, „особого режима воспитания гибридных сеянцев“ и т. д. За краткостью места мы не станем на них останавливаться; отметим только, что в частности, метод „отводочных трубок“ при показе мичуринского фильма его достижений в Америке, произвел там большое впечатление. Так, в журнале *Florists Exchange*, 12, 1929 г. американцы писали: „... Лучшей иллюстрацией, характеризующей огромную научную работу русских ученых — служит недавно появившийся в Америке фильм, отражающий работу гибридиста Мичурина... Наиболее замечательная сторона советского фильма заключается в том, что он показал нам новый метод разведения плодовых растений, который может быть назван методом «стеклянно-трубочных отводков»... Новый метод представляет изобретение Мичурина“.

За свою долгую прекрасную жизнь И. В. Мичурин вывел более 350 новых сортов растений, из которых многие уже на совхозных и колхозных полях обновляют нашу социалистическую землю. Нельзя здесь описать все эти сорта, для этого нужно издать специальные томы; но в кратких словах на некоторых сортах мы здесь остановимся.

В 1888 г. Мичурин вывел новый сорт вишни, названный им „Плодородная“, которая в России получила свое признание только при советской власти. Уже через два года после получения этого сорта Мичуриным, слава об этой вишне дошла до Америки, и в 1890 году Ассоциация плодоводов Канады, из штата Онтарио — выписала от него эту вишню, которая занимает сейчас там огромные площади. Да и как можно пройти мимо такого сорта вишни, которая отличается выдающейся морозоустойчивостью, ежегодной урожайностью, карликовостью (рост не выше

1½ метра). В 1898 г. Всеканадский съезд фермеров, собравшийся после суровейшей зимы 1897—1898 г., констатировал, что все сорта вишен, растущие в Канаде — вымерзли, за исключением вишни, как они ее называли, „Козловской морели“. Урожайность „Плодородной“ огромна, в этом отношении она является пока непревзойденной среди мирового ассортимента вишен. Урожай с одного небольшого куста в иные годы доходил у Мичурина до 35 кг (почти 2½ пуда). Созревание плодов у этой вишни вторая половина августа, когда урожай всех других сортов вишни давно уже сходит, причем интересная особенность этой вишни заключается в том, что плоды ее обладают способностью висеть на ветвях до осенних заморозков, не теряя от этого своего вкуса, свежести и аромата.

Эта способность вишни долго висеть на ветвях будет иметь большое значение при огромных насаждениях этой вишни, когда в случае переборки рабочей силы на другую работу, плоды „Плодородной“ будут без вреда для себя висеть на ветвях до того времени, пока эти руки вновь будут свободны для их съема.

Недостаток наших старых сортов вишен заключается в том, что они очень высоко растут — от этого сбор плодов бывает затруднительным, птицы их расклевывают, часто поломки ветвей бывают и т. д. В Америке на выведение карликовых вишен обратили большое внимание. И. В. Мичурин уже давно для этой цели вывел несколько карликовых сортов их, из которых заслуживает внимания „Сервировочная“, которую можно сажать в обыкновенные цветочные горшки, где она может хорошо развиваться, и при ее урожае всю усыпанную красивыми крупными вишнями, можно подавать ее вместе с этим горшком к столу в виде сервировки.

В 1932 г. Всесоюзная генетическая конференция дала заказ плодовым станциям вывести к концу второй пятилетки новый сорт вишни, которая бы имела темный сок, могущий играть большую роль в пищевой промышленности для подкрашивания разных изделий кондитерского производства, без минераль-



Начальники Политотделов Центрально-Черноземной области у И. В. Мичурина.

ных красителей, подчас вредных для здоровья. И. В. Мичурин путем отдаленной гибридизации двух видов вишни и черешни — *Prunus cerasus* L. × *Pr. avium* L. получил новый сорт вишни, отвечающей всем тем высоким требованиям, которые может предъявить пищевая промышленность к этому новому прекрасному сорту. При десертных вкусовых качествах этой вишни, она дает сок, почти совершенно черной окраски. Мичурин назвал эту вишню „Ширпотреб черная“.

Еще задолго до выведения вишни „Ширпотреб черная“ И. В. Мичурин получил новый сорт смородины „Сороковка“, являющейся одним из сильнейших естественных красителей, когда-либо виденных нами в растительном царстве. Сок смородины „Сороковка“ настолько сильно красит, что, если растереть ягоду между пальцами, втереть этот сок и дать ему возможность подсохнуть, то в течение двух-трех дней краска никакими мылами не смывается

с пальцев. Мичурин вывел ряд сортов и совершенно красномсях сортов яблонь. Наиболее интересны красномсяе его сорта: „Красный Штандарт“, „Рубиновое“, „Висантное“ и т. д. Интересно, что у красномсях сортов яблонь не только вся мякоть бывает красная, но и цветут весной эти деревья красными цветами; кора, корни и древесина тоже бывает красной окраски. Особенно замечательное зрелище представляется при цветении этих деревьев весной, когда издали они кажутся сплошными огромными кустами роз. За последние годы И. В. Мичурин приступил к выведению и новых сортов красномсях груш.

Эти безвредные естественные красители будут в ближайшее время играть в пищевой промышленности огромную роль, так как дадут возможность закрашивать ими наши продукты кондитерского производства, а также итти на подкрашивание дорого-стоящих вин. Кроме того, из красномсях яблок можно готовить дорогие-стоящие соусы и

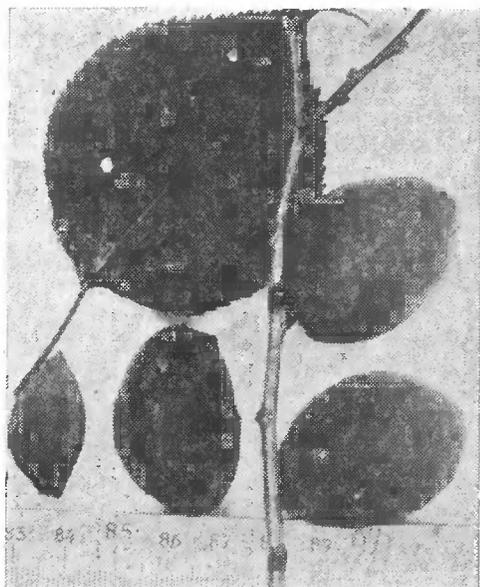
желе с естественной розовой окраской.

Путем селекции американской малины „Логан-Бери“ Мичурин вывел новый сорт малины, названный им „Сеянец Техаса“, ягоды которой при хорошем уходе за кустом достигают длины 7—8 см (до 1.5 вершка), и один куст дает урожаем до 8 кг.

Все утверждения специалистов дореволюционного времени о том, что культура винограда, абрикосов, ренклодов и других южных пород абсолютно невозможна без покрывки на зиму в открытом грунте средней полосы России, были ни на чем не обоснованными и опровергнуты теми практическими результатами, которые получил И. В. Мичурин в своей работе.

В настоящее время им выведен ряд новых сортов винограда, которые не требуют зимней покрывки их лоз землей; некоторые его сорта, как, например, „Арктик“, „Буйтур“, „Дзета розовый“ и др., так и остаются витье зимой на трельяжах, другие же сорта просто снимаются с трельяжей и кладутся на землю, но землей не засыпаются; между тем, как на юге—Кавказе, Туркестане, сев. части Крыма—виноград требует на зиму обязательной покрывки его землей, в противном случае он там на юге страдает от морозов. Лучшие сорта мичуринских виноградов: „Северный черный“, „Русский конкорд“, „№ 3“, „Розовый Мускатный“, „Северный белый“.

Работу с абрикосами И. В. Мичурин считает в основном уже законченной. Им выведен ряд новых сортов абрикосов: „Сацер“, „Монгол“, „Товарищ“, „Лучший Мичуринский“, которые безболезненно выносят в открытом грунте сорокаградусные морозы средней полосы СССР и плоды которых не уступают по вкусу некоторым туркестанским сортам. Но Мичурин в работе с абрикосами пошел еще дальше. Пытаясь соединить положительные качества абрикоса и сливы, он за последние годы произвел между ними скрещивание. От этой гибридизации он получил новую форму абрикоса, у которого форма плода и косточки напоминают сливу, а вкус мякоти и внешняя окраска плода получилась абрикосовая. Кроме того у этого



Абрикос „Сливный“.

„Сливного“ абрикоса увеличилась иммунность к разным заболеваниям и увеличилась стойкость к нашим суровым зимним морозам.

За последние 15—20 лет крыжовник почти погиб в культуре Европы. Причиной тому был завезенный из Америки грибок—сферотека, который поражает в виде плесени не только побеги, листья, но и самые ягоды. На Всесоюзной генетической конференции этот вопрос также был поднят плодоводами, и дан определенный заказ ряду опытных станций по выведению сферотекоустойчивого крыжовника во вторую пятилетку.

И. В. Мичурин постарался восстановить эту чрезвычайно ценную ягоду культуру в Европе и путем скрещивания диких иммунных форм, взятых из той же Сев. Америки, с английскими культурными сортами вывел ряд своих новых сортов крыжовника, совершенно иммунных к сферотеке, да при том еще с черной окраской ягод.

В средней полосе СССР нет не только зимних сортов груш, но и не один из имеющихся сортов летних груш не может быть включен в стандарт. Мичурин путем межвидовой гибридизации дикой груши, взятой из тайги Уссурии—*Pyrus ussuriensis* Maxim., с французской Бере

Рояль — *P. communis* L., вывел новый сорт груши „Бере зимняя Мичурина“, плоды которой при хорошем зимнем хранении могут лежать до февраля, и этот сорт сейчас введен уже в стандарт средней части Союза.

Еще худшее положение было со сливами; не было ни одного сорта, который был бы вынослив, урожаен и у которого был бы хороший вкус плодов. Мичурин путем гибридизации полукультурной терносливы — *Prunus insititia* L. с ренклом — *Pr. domestica* L. (subsp. *oecologica*) получил целый ряд прекрасных по вкусу, урожайности и морозоустойчивости новых сортов слив, из которых особого внимания заслуживают: „Ренклом Колхозный“, „Ренклом Реформа“, „Ренклом Терновый“, и т. д. Все эти новые сорта мичуринских слив-ренклов стоят вне конкуренции среди старорусских сортов слив.

В 1931 г. И. В. Мичурин впервые вводит в культуру Европы и Америки одно из самых замечательных ягодных растений „Актинидия ананасная“. Путем внутривидовой гибридизации и безпрерывной селекции в течение 25 лет он, наконец, из 40 000 семян актинидии „Коломикты“ отбирает сорт „Актинидии ананасной“, которая является пока непревзойденным шедевром среди ягодных растений умеренных широт земного шара. Ягоды зеленого цвета, напоминающие по форме крыжовник, но такого прекрасного сладкого вкуса и с таким сильным ананасным ароматом, что экскурсанты, посещающие со всего Союза питомник Мичурина, часто говорят, что они напоминают собой больше конфеты, чем свежие плоды.

Мичурин впервые в истории человеческой культуры взялся за выведение новых более продуктивных форм рябин. Никто из естествоиспытателей не интересовался рябинами, как плодовым деревом, могущим сыграть большую роль не только на далеком севере, но и в более южных районах. Ни селекция, ни тем более синтетическая гибридизация до сего времени еще не затронула довольно обширный род — *Sorbus*, который широко распространен по всему северному полушарию и к которому причислена и наша всем известная се-

верная рябина — *Sorbus aucuparia* L., с ее сильно горькими плодами, которые бывают съедобны только тогда, когда осенние заморозки несколько раз „хватят“ эти плоды, и то плоды большею частью в это время кушают ребятишки.

Известный плодовод проф. В. А. Пашкевич недаром заостряет свое внимание на рябине: „Если значение рябины в районах распространения наших обыкновенных плодовых деревьев — яблонь, груш, слив, вишен и т. п. теряется среди них, то оно должно выступать с особенной силой за пределами нынешнего распространения вышесказанных наших плодовых пород. Север европейской части РСФСР и вся Сибирь — вплоть до Камчатки включительно — огромная область, для которой стоило бы поработать над приведением в культурное состояние тех или иных видов, разновидностей и форм рябины и над выведением новых лучших форм для разных местных условий“.¹

И Иван Владимирович действительно постарался рябину „вывести в люди“. Он постарался, чтобы рябина заняла в наших садах такое же почетное место, какое занимают у нас сейчас яблоня, груша и вишня.

Путем тридцатилетних работ по сложной межвидовой и межродовой перекомбинации видов и родов рябин, мушмулы и боярышника И. В. Мичурин выводит свои новые превосходные сорта рябин с плодами разных цветов — от розовых до совершенно черных, блестящих как бы покрытых лаком. Особенно интересна серия рябин, выведенных им за последние три года. Из них выдаются: „Гранатная“ с плодами величиной с вишню, эффектной гранатовой окраски; „Лакковая“ — черная, блестящая и „Десертная Мичуринская“, у которой плоды становятся вполне съедобными, начиная уже с 15 июля. Для пищевой промышленности мичуринские рябины должны сыграть большую роль в целях изготовления из них превосходных настоек, вин, пастил и варений, на далеком край-

¹ Проф. В. А. Пашкевич. Общая помология или учение о сортах плодовых деревьев. Гиз, 1930.

нем севере—как лучшее противозынготное средство.

В последние годы И. В. Мичурин работает и в области декоративного садоводства, он старается получить новые сорта декоративных растений, которые могли бы озеленить наши социалистические города. Нам нужны не только вкусные, нежные, ароматные плоды, но нам также необходимы и прекрасные благоухающие цветы, могущие украшать жизнь трудящихся.

Многим из нас они кажутся излишними, ненужными в нашей великой индустриальной стройке, но Ив. Влад. категорически утверждает, что они нам так же нужны и необходимы, как пища, одежда, искусство.

В настоящее время идет работа над получением культурных „ковровых“ роз, которые могли бы стлаться по земле в виде ковров. Объектом для этой работы служат дикие ползучие розы со склонов Памира—*Rosa repens* и культурные ремонтантные из видов—*alba* L., *muscosa* Ait., *damascena* L.

От гибридизации двух видов лилий—*Lilium Szovitsianum* Fisch. et Lallemand. и *Lilium Thunbergianum* Schult.—И. В. Мичурин получил новый сорт лилии „Фиалковый“, издающий во время цветения тонкий аромат, напоминающий фиалковый.

Путем селекции в течение 20 лет гибридного садового жасмина из Франции, после четырех генераций он выводит, наконец, новый садовый жасмин, цветы которого издают сильнейший аромат земляники, так что в тихие вечера, во время цветения этого жасмина, названного И. В. Мичуриным „Эфиросом“, весь мичуринский сад буквально бывает наполнен этим земляничным ароматом. Для парфюмерной промышленности жасмин „Эфирос“ будет иметь большое значение, так как из его цветов можно изготавливать ценные эфирные масла.

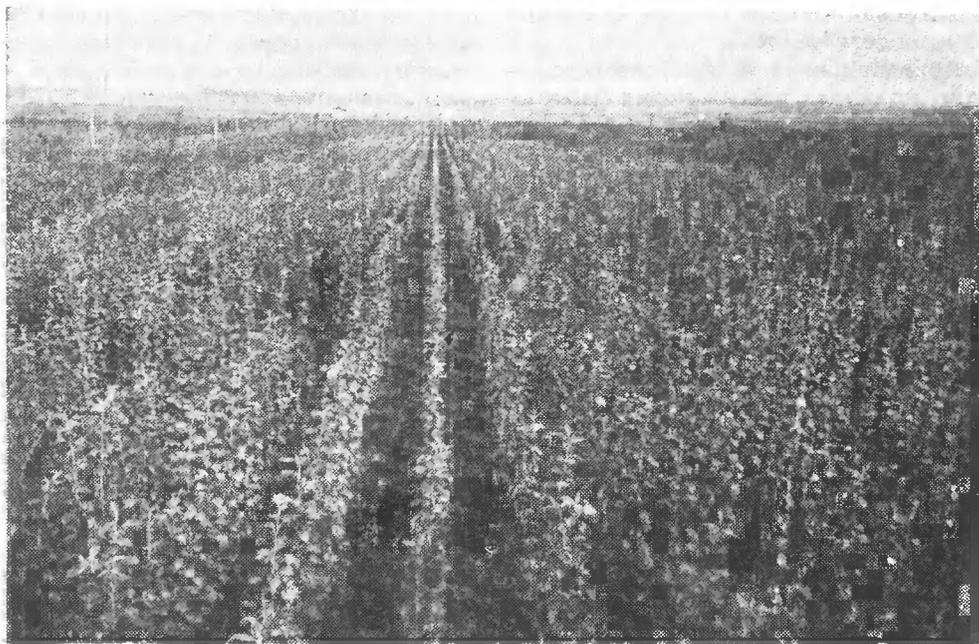
Нельзя пройти мимо тех огромных проблем, которые стоят на пути и которые разрешает в наши дни И. В. Мичурин. Речь идет о новых формах карликовых абрикосов, которые он получает от отдаленной гибридизации американской песочной вишни с абрикосом—*Prunus Besseyi* Bail. × *Pr. armeniaca* L. От

такой гибридизации И. В. Мичуриным получен уже ряд гибридных сеянцев, которые, в случае их фертильности, будут иметь не только практический, но и научный интерес мировой широты. На далеком севере, где жестокие морозы губят все культурное, ценное, где о плодоводстве может быть еще не смеют и мечтать—для этих новых форм мичуринских карликовых по росту абрикосов одного снежного покрова будет достаточно для того, чтобы выносить 45—50° морозы и ежегодно плодоносить на побегах, уцелевших под снежным покровом.

В январе 1934 г., в беседе автора этой статьи о работах И. В. Мичурина с академиком Н. И. Вавиловым, в Институте генетики Академии Наук СССР, Н. И. высказал мысль о непременно получении гибридов между этой же американской песочной вишней—*Prunus Besseyi* Bail. и персиком—*Amygdalus persica* L. Весной нынешнего года И. В. Мичурин, исполняя довольно трудное желание акад. Н. И. Вавилова, по отдаленному межродовому скрещиванию, принял огромную работу по искусственному опылению этой вишни пыльцой персика. Искусственным путем при помощи человека было опылено таким образом, в одной только этой комбинации, 13 000 цветов и, кроме того, при помощи биологического опыления (пчелами в огромных марлевых колпаках)—28 000 цветов. От искусственного опыления человеком (при тщательной кастрации цветов) завязалось уже несколько сот плодов, из сеянцев которых, без малейшего сомнения, И. В. получит нужные ему гибридные формы новых персиковых пород, могущих сыграть огромную роль в осеверении плодоводства.

В последние 2—3 года И. В. Мичуриным выдвинута огромная первостепенной важности проблема по выведению новых морозоустойчивых к климату средней полосы СССР орехоносных пород—сладких каштанов и грецких орехов. В настоящее время эта проблема успешно разрешается.

Предпринята им и чрезвычайно интересная работа по получению новых сортов многолетних тыкв, дынь и огурцов путем межродовой гибридизации тыквен-



Посадочный материал новых мичуринских сортов, предназначенный для отпуска в колхозы и совхозы.

ного растения из Сибири—*Thladiantha dubia* с тыквой—*Cucurbita Pepo* L., дыней—*Cucumis Melo* L. и огурцом—*Cucumis sativus* L.

Трудно в краткой статье описать все те огромные достижения, которые получил Иван Владимирович—для этого, как уже было отмечено выше, нужны специальные томы; но здесь вкратце необходимо упомянуть и о том, что кроме вкусных, нежных фруктов и ароматных цветов—И. В. Мичурин вывел ряд и ядовитых форм плодовых растений, плоды которых при употреблении их несут тяжелые расстройства организма и даже смерть. Путем сложной отдаленной гибридизации полученной им вишни „Идеал“ (продукт скрещивания вишен европейского и американского видов) с черемухой из Японии, он получил новые растения, названные им „*Cerapadus*“ (вишне-черемухи)—[(*Prunus Chamaecerasus* Jacq. × *Pr. pensylvanica* L.) × *Lurocerasus* Red. (*Pr. Maackii* Rupr.)].

Эти гибриды-интернационалы, полученные от скрещивания видов, взятых с трех различных континентов земного шара—Европы, Азии и Америки,—

дают плоды, которые содержат в себе огромный процент синильной кислоты KCN, количество которого в 4 плодах достаточно для того, чтобы вызвать у человека тяжелое расстройство организма и даже смерть.

Здесь описана только какая-нибудь $\frac{1}{40}$ часть того, что получил И. В. Мичурин за свою долгую, кропотливую 80-летнюю изумительную жизнь, которую он с редким талантом экспериментатора всецело использовал для борьбы со слепыми стихиями природы, находясь вместе с тем и в тесном единении с ней, стараясь дать трудящимся максимум того, что он мог использовать и взять насильно у природы.

Несмотря на свои 80 лет И. В. Мичурин, как и в первые дни расцвета своей юности, продолжает работать с тем же исключительным упорством, настойчивостью и твердой верой в благополучный исход разрешаемой им той или другой практической задачи, тесно увязанной с социалистическими нуждами нашего хозяйства. Недаром американский ученый проф. Hansen в недавней беседе с Мичуриным сказал ему: „Я впервые

еще встречаю такого восьмидесятилетнего молодого человека“.

До революции И. В. Мичурин неоднократно поднимал вопрос перед царским правительством о принятии его питомника в „казну“ и создании на базе его работ хотя бы низшей школы по садоводству; но тогдашняя „россейская“ темнота и косность царского самодержавия нарочно замораживала огромные мичуринские достижения в бюрократическом аппарате департамента земледелия.

На докладную записку, поданную И. В. Мичуриным в 1905 г. в департамент земледелия, он только в 1908 г. получил оттуда ответ следующего содержания:

„Департамент Земледелия, как Вам известно, имеет весьма ограниченное количество опытных садовых станций, расположенных к тому же на наших окраинах . . . Из представленной Вами 15 ноября 1905 г. докладной записки, из отзывов специалистов и из периодической сельскохозяйственной печати Департамент Земледелия имел случай ознакомиться с Вашими опытами по садоводству и оценить их полезное значение.

Оказывая в редких, исключительных случаях пособия частным лицам на продолжение их опытов по садоводству и плодоводству, Департамент Земледелия нашел бы возможным воспользоваться и Вашей опытностью и знаниями, если бы Вы признали возможным принять на себя постановку опытов по садоводству по инициативе Департамента и вообще исполнять некоторые поручения его в этой области. *Директор Н. Крюков*“.

Для такого „мудрого“ ответа царскому правительству потребовалось три года. И. В. Мичурин отказался „вообще исполнять некоторые поручения“ департамента земледелия и вновь остался работать одиночкой в тяжелых материальных условиях.

Американцы из-за далекого океана десятки лет следили и до настоящего времени с большим любопытством следят за тем, чем занят и над чем работает сейчас И. В. Мичурин. До революции американское правительство 18 лет почти ежегодно командировало

к И. В. Мичурину своих старших ботаников-профессоров, которые неоднократно сманивали его работать в Америке. Несмотря на блестящие заманчивые предложения Америки, И. В. Мичуриной наотрез отказался от такого предложения. Тогда американцы в 1913 г. сделали Мичурину новое предложение продать им весь имеющийся у него наличный состав его растений. 18 марта 1913 г. представитель департамента земледелия США из Вашингтона писал Мичурину: „Если Вы согласны продать весь имеющийся у Вас материал, то не будете ли Вы добры назначить цену за каждый вид отдельно. Если Вы желаете продать всю коллекцию, будьте добры назначить цену за всю коллекцию, и мы решим, можем ли мы ее купить за назначенную Вами цену или нет. . . Я уверен, что мы можем прийти к соглашению, которое будет выгодно для России и Соединенных Штатов и для Вас лично“.

Мичурин на эту сделку не согласился.

Советская власть не могла не обратить внимания на работу И. В. Мичурина. Первый, кто обратил внимание на работы Мичурина после революции — был В. И. Ленин.

В 1922 г. В. И. Ленин специально затребовал доклад о работах И. В. Мичурина, и в январе этого же года Мичурин получил телеграмму следующего содержания:

„Тамбовский Губисполком, копия Мичурина, Козловский уезд. Опыты получения новых культур растений имеют огромное значение. Срочно шлите доклад председателю Совнаркома тов. Ленину. Исследование телеграфом подтвердите. 8—1—22 г. Управделами Совнаркома — Горбунов“.

Завет Ленина о поддержке И. В. Мичурина осуществлен полностью.

Если до революции И. В. Мичурин проводил свою работу на нескольких только гектарах, то в настоящее время Коммунистическая партия и Советская власть организовали на базе его огромных достижений крупнейший в мире плодово-овощной гигант-комбинат его имени, при чем около 3000 га уже заняты к настоящему времени садами и огородами; научно-исследовательский

институт северного плодоводства все-союзного значения, который объединяет 16 зональных станций с 107 опорными пунктами, расположенными в северных и средних зонах СССР; плодовоощной вуз его имени, плодовой техникум.

Насколько велик будет комбинат, можно видеть из того, что он рассчитан на годовую переработку 120 000 тонн овощей, плодов и ягод. Свыше 40 капитальных построек займут площадь в 70 гектаров. В период уборки плодов и овощей будет занято на работах около 25 000 человек рабочих. Комбинат будет стоить 10 млн. руб.

Сорта И. В. Мичурина распространены в 3500 точках разных мест континентов земного шара — Европы, Азии и Америки — в которые отпущено с 1892 по 1933 г, более 400 000 саженцев мичуринских сортов.

Партия и правительство решили довести во вторую пятилетку садовую площадь до 3,5 млн. гектаров и нормы потребления плодов и ягод повысить в год на одного человека с 10 до

150 кг. В связи с этим и опытная станция им. Мичурина за вторую пятилетку выпускает 500 000 мичуринских саженцев.

До революции И. В. Мичурин работал одиночкой, сейчас же в своих работах он не одинок. Многочисленные массы колхозников в новых плодовых районах Татарии, Башкирии, Урала, Сибири, ДВК, а также ЦЧО, Украины, Кавказа и т. д., объединенные в свыше 300 мичуринских кружков, приступили уже к переделыванию лика Советской земли новыми высокопродуктивными сортами плодово-ягодных растений; и недалеко то время, когда весь наш Союз превратится в сплошной цветущий сад с пугательными, вкусными, нежными фруктами и ярким колоритом пышных благоухающих цветов.

Советская власть по заслугам наградила И. В. Мичурина высшими знаками отличия: Орденом Ленина и Орденом Красного Трудового Знамени, и в честь его переименовал бывший город Козлов — в гор. Мичуринск.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СИЛЫ СОЮЗА ССР

О ГАГАТЕ

Проф. Н. А. ОРЛОВ

Гагат (Gagat, jayet, Jais, jet, гишери на Кавказе, иногда черный янтарь) был известен уже в глубокой древности и получил свое наименование от Диоскорида по названию реки Гага в Ликии, по берегам которой находился.

Как поделочный материал, этот черный, блестящий, прекрасно полирующийся уголь употреблялся еще в доисторические времена. Мода на гагатовые изделия, преимущественно траурные, достигла апогея в середине прошлого столетия, когда в департаменте Од во Франции насчитывалось более 1500 рабочих, занятых исключительно добычей гагата.

Во времена Плиния и позже в средние века гагату приписывались многочисленные лечебные и магические свойства. Ядовитые гады и

привидения не выносят запаха сожженного гагата, но в то же время окуривание им помогает при эпилепсии и женских болезнях. Он предохраняет от колдовства носящих его на себе, служит верным средством для распознавания девственности, противоядием от всех ядов и входит в состав лекарства от подагры.

В настоящее время гагат вытесняется черным стеклом, различными пластическими массами и плотными разносями сапропелевого угля (богхеда), схожего с гагатом рядом внешних признаков, но совершенно отличного от него и генетически и химически и петрографически. Ошибочное отнесение в одну группу богхедов и гагата получило, к сожалению, уже широкое распространение, и целый ряд поделок из бог-

ходов обращается на нашем рынке под названием гагатовых. Даже такой видный палеоботаник, как М. Д. Залесский, не избег названного смешения понятий и, описывая микроструктуру Матаганского и Буртинского богделов, обозначает их Сибирскими гагатами, присоединяясь, таким образом, к неточному определению их А. Е. Ферсманом, подваченному сейчас неким инженером В. Н. Петровым.

Гагат является довольно широко распространенным ископаемым. Наиболее ранние упоминания о гагате относятся к его Йоркширским месторождениям близ Витби, затем идут Испанские (Астурия), Французские (Лангедок), Германские (Вюртемберг) и т. д. В СССР наиболее известны Крымские гагаты (Бешуйское месторождение), Кавказские (близ Кутаиса) и на Сахалине. Условия залегания гагата всюду более или менее одинаковы. Повидимому, все известные месторождения гагата относятся к юрскому возрасту, а залегание в виде гнезд и отдельных желваков среди других пород указывает на его аллохтонное происхождение.

Настоящий гагат никогда не встречается в толще самих угольных пластов, но обычно среди близлежащих глинистых или известковых пород. Замечательно, что Вюртембергские и Английские лейасовые породы, к которым приурочены месторождения гагата, отличаются высоким содержанием битума. Грубозернистые известняки, непосредственно прикрывающие скопления гагата, содержат до 46% битума, при чем содержание его падает в следующей зоне до 26%, в то время как в гагатовой породе, вмещающей эти центры, оно достигает всего лишь 5%.

Такое закономерное увеличение количества битума от пород к гагату заставляет видеть в последнем как бы центры стяжения битуминозного вещества и дало повод Готану считать гагат за изменяющуюся древесину, во внутренность клеток которой проник в коллоидном состоянии сапропелевый материал, превратившийся далее в битум. Этому проникновению, по мнению Готана, способствовало размягченное состояние древесины при погружении ее в мягкоилстый сапропелит. Что такое размягченное состояние, действительно, имело место, следует из сильного сплющивания, обнаруживаемого на отдельных кусках с древесным строением, а также из описываемого Сьюордом факта нахождения в гагате вдавненных белемнитов.

Превосходные микроскопические исследования Ю. А. Жемчужникова гагатов Союза подтверждают основные воззрения Готана и более ранних исследований на гагат, как на сильно битумизированную древесину, вероятно, хвойных пород (*Agasgia*). Чрезвычайно тонким логическим анализом Ю. А. Жемчужников вскрывает далее недостоверность прежних представлений на сапропелевое происхождение битума, пропитывающего гумифицированную древесину гагата, и, несмотря на имеющиеся данные поверхностных химических исследований химической природы гагата, не склонен относить его в группу гумитосапропелитов, как того требует высокое содержание летучих, элементный состав и пр. Вместо

этого предлагается отнести гагат просто в ряд битуминозных гумусовых углей впредь до выяснения химической природы и генезиса самого битума. Действительно, если бы битуминозность гагата была обусловлена проникновением в него сапропеллевого материала, то невозможно было бы найти объяснение ничтожной зольности гагата ($> 1\%$). Проникновение битумов извне также следует отвергнуть ввиду указанного выше своеобразного распределения их в окружающей породе. Ю. А. Жемчужников делает попытку объяснить происхождение битума гагата за счет смолы, заключающейся в древесине хвойных и склоняется, таким образом, к эндогенному происхождению битума.

Исследования автора этих строк и А. И. Горской по вопросам происхождения нефти за счет углеводного растительного материала позволяют выдвинуть другую гипотезу о происхождении гагата, в основном хорошо согласующуюся с воззрениями Ю. А. Жемчужникова. Изучение дегтя, полученного при перегонке гагата, показало значительное содержание в нем фенолов, что несвойственно дегтям сапропелитовых образований. Если статья на точку зрения Э. Берля об образовании асфальтоподобных тел из целлюлозы под влиянием щелочной среды и принять во внимание известковые породы, окружающие гнезда гагата, то нетрудно построить теорию, по которой клетчатка, заключающаяся в древесине хвойных пород, давших начало образованию гагата, сама явилась источником битума, в то время как более стойкий лигнин отчасти гумифицировался, сохранив, однако, строение древесных тканей. Образующийся битум мог частично из желваков гагата диффундировать наружу и обусловил битуминозность вмещающих пород, более высокую в непосредственной близости с гагатом. Битум же, образовавшийся из клетчатки, должен при перегонке давать деготь с высоким содержанием фенолов. Лишь в дальнейшем, путем полного восстановления, из него могут образоваться бескислородные соединения — нефтяные углеводороды.

Изучение природных продуктов, подобных гагату, имеет не только специфический интерес, направленный к познанию этого своеобразного каустоболита, но и более общее значение. Ряд вопросов, связанных с химической природой каменных углей вообще, происхождение их битуминозности, вскрываются подобного рода исследованиями, поскольку в гагате можно усматривать своего рода изолированный в чистом виде витран.

Образование же битума за счет изменения целлюлозы при участии щелочей не может быть недооценено в свете новейших теорий происхождения угля и нефти из одного и того же растительного материала.

Н. А. Орлов.

Литература

Ю. А. Жемчужников. Гагат. Химия твердого топлива, № 5, 1934. — Н. А. Орлов и А. И. Горская. Химич. исследование гагата. Там же.

КУЛЬТУРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРГО

Н. А. ДРОЗДОВ

Среди засухоустойчивых полевых культур одной из первых является малоизвестная для широких читателей культура сорго. Этой культуре в развернутом фронте по борьбе с засухой и освоению засушливых и полупустынных районов СССР принадлежит будущее.

В засушливых районах сорго должно создать прочную кормовую базу для животноводства, сырьевую базу для сахарной крахмало-паточной, винокуренной и других видов перерабатывающей промышленности, а также иметь значение в виде муки и крупы для продовольствия населения, особенно в годы после засухи.

1. КРАТКАЯ БОТАНИКО-АГРОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Andropogon Sorghum Brot. — однолетнее растение из семейства злаковых, относится к группе зерновых хлебов. Название культуры происходит от латинского названия соргум, измененного сорго, что означает возвышаться. Это название культура получила за выделяющийся рост по сравнению с другими хлебными злаками. Высота варьирует у нас в Союзе, в зависимости от сорта и условий произрастания, от 0.5 м до 3 м, а в тропических странах до 6 м. Стебли с выполненной сердцевинкой, сочные и сахаристые у одних сортов, сухие и не сладкие у других. Количество стеблей в кусте (кустистость) варьирует от 1 до 8.

Корневая система — мочковатая, расходится от узла кушения во все стороны и вниз тонкими длинными нитями при отсутствии стержневого корня. Согласно отчетам Красноградской опытной станции (УССР), корневая система у сорго достигает вглубь 178 см, а по горизонтали, в диаметре, 316 см, несколько превосходя в этих показателях кукурузу. Такая мощная корневая система дает сорго преимущественную возможность использования запасов почвенной влаги и питательных веществ, согласуется с малой требовательностью к плодородию почвы и засухоустойчивостью культуры. Цветы собраны в соцветия-метелки, которые по сортам, как видно на фиг. 1, сильно различаются по величине, форме и окраске. Сорго относится к ветроопыляемым культурам.

Зерно в зависимости от сортов также весьма разнообразно по величине, форме, цвету, физическому и химическому составу и другим признакам. Зерновые сорта обычно голозерные, т. е. зерно при обмоладе легко освобождается от пленок; веничные и сахарные сорта обычно пленчатые и с большим трудом освобождаются от пленок. Темноокрашенные зерна, в особенности пленки, обычно имеют в химическом составе танин, чем ухудшаются их кормовые качества (танин придает горький вкус, вяжуще действует на желудок).

Средний химический состав зерна различных сортов сорго в сопоставлении с кукурузой, согласно анализов Бюро химии Департамента земледелия

Соединенных Штатов (Farm. Bull., № 972) представлен след. таблицей:

Сорта и культуры	Число а.з.	Белок	Углевод	Жир	Зола
Сорго:					
1. Майло-зерновое .	74	12.65	71.8	3.17	1.61
2. Красное кафрское	40	12.04	72.09	3.19	1.72
3. Среднее для всех сортов	309	13.13	70.91	3.30	1.69
4. Зубовидная кукуруза	86	10.30	73.40	5.00	1.50

Из этих данных видно, что по химическому составу зерновое сорго близко к кукурузе.

Сорта сорго

Несмотря на широкое мировое распространение культуры и ее древность, до сих пор еще не разработано удовлетворительной ботанической классификации сорговых.

В настоящее время известно несколько сотен сортов сорго, довольно сильно различающихся между собой. Для практических целей, придерживаясь классификации Бола, все сортовое разнообразие сорго разобьем на четыре основных группы: I — зерновая, II — сахарная, III — комбинированная сахарно-зерновая и IV — веничная.

1. Зерновая группа. Зерновая группа сортов характеризуется в основном голозерностью, сухим или недостаточно сладким стеблем. Основная цель возделывания зерновых сортов сорго — получение высокоценного в кормовом и техническом отношении зерна; побочная цель — возделывание для силоса.

Основные требования, предъявляемые к зерновому сорту, следующие: 1) достаточная продуктивность, 2) иммунитет к грибным и бактериальным заболеваниям, 3) пригодность к механизированной (главным образом комбайном) уборке.

Последнее требование сводится к следующему: а) одновременности созревания всех метелок, б) прямой метелкой с достаточно длинной ножкой, г) неполегаетости, д) неосыпаемости, е) хорошей вымолачиваемости.

Из перспективных, уже имеющих в посевах СССР сортов этой группы отмечают следующие (фиг. 1):

1) Карликовый гаолян Армавирской станции. Желателен к использованию в крайне засушливых условиях основных сорговых районов. Цель возделывания — зерно для технических целей и корма.



Фиг. 1. Метелки главнейших сортов сорго.

1 — карликовое желтое майло, 2 — бивер майло, 3 — белое кафрское, 4 — розовое кафрское, 5 — карликовое хигери, 6 — фегерита, 7 — палестинское (скрученный тип метелки), 8 — ранний янтарь, 9 — кавказское оранжевое, 10 — веничное.

2) Палестинское.

3) Раннее красное кафрское. По испытанию Сталинградской станции показал особую выносливость к засоленным почвам.

4) Бивер майло. Является ценным сортом, пригодным для уборки комбайном в центральных и южных районах Северного Кавказа, южной степи УССР.

II. Сахарная группа. Отличительной особенностью этой группы сортов сорго является богатство в стебле сока с высокой сахаристостью (12—18⁰/₀). Зерно сравнительно низкокачественно: пленчатое, обычно темного цвета, с присутствием танина. Из стеблей сахарных сортов путем прессования и уваривания сиропа получают ценную патоку. Помимо этого, сахарные сорта высеваются для силосования.

Основные требования, предъявляемые к сахарным сортам, следующие: 1) наивысшее процентное соотношение сахара к сухому веществу в соке, 2) хорошие вкусовые качества сиропа, 3) пониженная кустистость, 4) высокая продуктивность достаточно толстого стебля.

Из перспективных, имеющихся в посевах СССР сортов отмечаем следующие:

1) Ранний янтарь Института кукурузы — наиболее скороспелый сахарный сорт. Достаточно продуктивный по общей массе и зерну в крайне засушливых и более северных районах Союва. Выход сока из стеблей около 50⁰/₀, сахара в соке 10—13⁰/₀. Качество сиропа вполне удовлетворительное. Ранний янтарь является единственным сахарным и силосным сортом для предельно северных и крайне засушливых торговых районов.

2) Северо-Кавказское оранжевое. Характеризуется лучшими химико-технологическими и вкусовыми качествами сиропа (сахара в соке — 13—14⁰/₀). Наиболее продуктивный из сахарных сортов в засушливой и недостаточно увлажняемых зонах Северо-Кавказского и Азово-Черноморского края (урожай стеблей 200—270 ц, зерна 6—50 ц на га).

III. Комбинированная сахарно-зерновая группа. Эта группа сортов соединяет в себе признаки двух предыдущих, т. е. характеризуется сахаристым высококачественным стеблем и беспленчатым зерном.

Сорта следующие:

1) Сахарное № 28/435 Армавирской станции. Выведен из американского сорта „саурлес“. Качество сиропа хорошее. Зерно оранжево-желтого цвета.

2) Атлас — американский поздоспелый сорт. Сироп наилучших вкусовых качеств. Высокопродуктивный по общей массе и зерну в поливных средне-азиатских условиях. Зерно белое.

IV. Веничная группа (фиг. 2). Характеризуется очень длинной метелкой (свыше 30 см), отдельные веточки которой выходят почти из одной точки основания метелки; семена пленчатые сосредоточены, главным образом, на верхушке метелки. Стебель сухой, несладкий. Сорта подразделяются на: а) обычные с высотой стебля в 2—4 м и б) карликовые с высотой стебля до 1.2 м.



Фиг. 2. Веничное стандартного типа сорго в момент технической зрелости на Армавирской станции в 1931 г.

Производство веников и щеток является основным назначением культуры веничного сорго (оставшиеся после снятия метелок стебли идут на силос).

Основными требованиями к сортам веничного сорго являются: 1) максимальная длина веточек метелок с выходом их от основания; 2) иммунитет к грибным и бактериальным заболеваниям; 3) возможно меньшая степень обзёрнения с сосредоточением зерен на концах веточек.

II. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СОРГО

Мировая площадь под сорго всех видов использования в последние годы выражается около 20 млн. га. Главная масса сосредоточена в Индии (14 млн. га), на втором месте стоят Соединенные Штаты Америки (3 млн. га), третье место занимает Китай и Маньчжурия (около 2 млн. га). В Советском Союзе сорго в 1933 г. занимало площадь около 200 тыс. га.

Размещение сорго в Союзе в последние годы в га

	1930 г.	1933 г.	Посевы 1933 г. в % к 1930 г.
Средне-азиатские республики	60000	51000	85
УССР	22422	53000	236
Сев. Кавказ (в прежних гран.)	20000	37000	185
Крымская республика	350	29000	8285
Нижняя Волга (в прежних гран.)	2754	26000	944
Средняя Волга	—	600	—

Согласно приведенных в таблице данных посевов по СССР видно, что: 1) за последние три года сорго удвоилось в площадях; 2) особо сильное увеличение сорго происходит в засушливых частях европейской части Союза (Крым, Н. Волга, УССР, Северный Кавказ); 3) в средне-азиатских Советских республиках, где сорго было аборигенной поливной культурой, идет сокращение посевов за счет увеличения на поливных землях других более ценных культур (хлопчатник, люцерна, пшеница).

III. ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ СОРГО

Сорго вполне обоснованно считается одним из самых засухоустойчивых полевых растений. В этом отношении оно стоит следом за просом и значительно превосходит кукурузу. Засухоустойчивость сорго объясняется, главным образом, двумя факторами:

1. Повышенной по сравнению с другими хлебами способностью переносить перенагревание своих тканей, т. е. противостоят очень высоким летним температурам.

2. Исключительно мощной корневой системой.

Значение культуры сорго для засушливых районов помимо этого объясняется тем, что она с успехом может использовать запоздалые для обычных хлебов летние дожди, и, благодаря этому, при неурожае последних сорго является стражущей культурой. Исследования американского работника д-ра Финнеля выявили, что урожай сорго зависит, главным образом, от следующих причин:

1. Влажности почвы к моменту посева.
2. Распределения осадков в течение лета.

Наиболее благоприятным для сорго будут нечастые, но обильные (свыше 19 мм) осадки (ливни) в течение лета. Частые и мелкие осадки мало благоприятны для сорго.

IV. ОСОБЕННОСТИ АГРО-ТЕХНИКИ СОРГО

Место в севообороте. По отношению к почве сорго является малотребовательным растением. Оно удастся лучше кукурузы на более бедных почвах и мирится даже с некоторой засоленностью. Однако сорго в начале своего развития требовательно к чистоте поля от сорняков. Это объясняется медленным развитием всходов сорго, вследствие чего в ранней стадии они легко могут быть заглушены сорняками. Поэтому сорго особо отвычиво к зяблевой, глубокой пахоте, а также предпосевной мелкой перепашке. В засушливых районах Америки практикуется листирование поля с осени, с тем, чтобы весной в эти борозды посеять семена сорго.

Такая подготовка поля приводит к снегонакоплению в бороздах и, благодаря надлежащей почвенной влажности, обеспечивает нормальные всходы даже в условиях засушливой весны. Последующей культивацией междурядий эти борозды выравниваются. В засушливых районах Союза необходимо провести проверку бороздового посева сорго и других пропашных культур путем использования имеющихся импортных листеров. В крайне засушливых условиях можно быть уверенным в успехе опыта, в особенности в сопоставлении с обычным посевом по весновспашке.

Посев в сорго производится довольно поздно, когда почва достаточно прогреется, обычно через несколько дней после посева кукурузы. Вследствие мелкости семян, сорго боится глубокой заделки (последняя не должна быть глубже 5 см). Высев семян при нормальной хозяйственной годности на га около 8 кг, при междурядьях от 70 до 105 см в зависимости от целей культуры. Последующий уход за посевом аналогичен другим пропашным.

Уборка. Сорго на зерно убирается после наступления полной спелости, когда зерно достаточно просохнет. Сахарное сорго на патоку убирается при полной спелости зерна; в это время в стеблях накапливается наибольшее количество сахара. При больших промышленных посевах сахарного сорго, в целях удлинения периода переработки, без заметных потерь сахара, уборку рекомендуют начинать с восковой спелости зерна. Сорго на силос убирается в стадии восковой спелости зерна, на зеленый корм и сено — в начале выметывания метелок.

Уборка веничного сорго для получения высококачественного сырья производится в период молочной или начала восковой спелости зерна. В зависимости от целей культуры и наличия машин

в хозяйстве сорго убирается следующими способами: а) ручная срезка метелок, ножами или серпами с отрезком стебля в 10—15 см; б) срезка виндрузами метелок с верхней частью стебля; в) уборка со стеблями (цельными растениями) сенокосилкой, лобогрейкой, сноповязакой, жаткой, или виндрузом; г) уборка метелок комбайном с одновременным обмолачиванием их.

Сушка и хранение. После уборки сорго требует внимательного отношения к сушке и хранению, так как влажные зерна, помимо согревания и заплесневения, могут при хранении потерять всхожесть вследствие морозов. В зависимости от способов уборки, сушка и хранение производится в снопах, метелках и зерне. Наилучшим способом сушки зерна является огневая, на специальных сушилках. Температура сушилки поддерживается в 45—50° С. Из-за неперсозушки зерна в прошлые годы, семена сорго в ряде хозяйств теряли в значительной степени всхожесть, и в результате получались изреженные всходы.

V. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРГО

Как уже сказано в вводной части и при описании сортов, использование сорго весьма многообразно.

Кормовое значение. Для кормовых целей используется с высокими кормовыми показателями как зерно, так стебли и листья. Наилучшими кормовыми достоинствами обладают зерна голозерных сортов. Зерно сахарных сортов так же, как веничных, вследствие пленчатости и присутствия танина, значительно хуже как по вкусовым качествам (горечь), так и по питательным достоинствам. Пленчатость зерна влечет за собой увеличение клетчатки и уменьшение количества углеводов.

Сорговое зерно характеризуется, подобно кукурузному, богатством крахмала и жира, при недостаточности белка. Следовательно, при сорговом рационе является совершенно необходимым, особенно для молодых растущих животных всех видов, а также молочных коров, добавлять богатые белком корма (подсолнечный жмых, люцерное сено и др.). Для более полного использования животным организмом зерна сорго, рекомендуется давать его животным в виде дерти или же в немолоченном виде вместе с метелками.

Для кормления с в и н е й сорговое зерно особо благоприятно. Зерно обязательно размалывается и дается в корм в виде дерти. Установлено, что смоченная дерть, особенно снятым молоком, лучше усваивается, чем сухая. Согласно подробным отчетам за 1921 г. Андрэ Гуия (Comptes rendus Académie d'agriculture) по испытанию кормов для свиней, — зерновое сорго, как корм, ставится наравне с рожью, ячменем, и маниоком; 100 кг сорго по кормовому значению приравнивается к 125 кг овса и 140 кг гречихи.

Сорго для лошадей. Во французских колониях Западной Африки несколько десятков лет назад отказались от овса и другого зерна для кавалерии, перейдя исключительно на зерновое сорго. Там принято считать кормовое значение сорго выше овса (900 г сорго приравнивается к 1000 г овса). В засушливых районах Соединенных Штатов Америки и у нас в Средней Азии лошадей кормят в основном также зерновым сорго.

Зерновое сорго имеет исключительное значение как корм для домашних птиц. Это значение объясняется большой кормовой ценностью и соответствующими мелкими размерами зерна для скармливания птице в целом виде.

Сорго на зеленый корм и силос. В южных засушливых районах Союза сорго является наиболее урожайным растением по общей массе. Наилучшим сортом для кормовых целей, в виде зеленой массы, сена и силоса, в этих районах Союза является сахарное сорго — „ранний январь“. Урожай силосной массы варьирует в зависимости от погодных и географических условий от 50 до 400 ц на га. Значение посевов сорго на силос увеличивается с каждым годом в связи с общим увеличением масштабов силосования в СССР.

Продовольственное значение. В Африке и большей части Азии сорго является основой человеческого питания. Суданские степи и другие полупустынные районы Африки и Азии были бы без сорго необитаемы. Во французских колониях Западной Африки сорговое зерно толкут, потом слегка тушат на водяных парах и едят с маслом или с измельченным земляным орехом (арахис), с листьями баобаба. В советских среднеазиатских республиках (Хивинский оазис) сорго (джугару) употребляют в пищу в виде лепешек наполовину с пшеницей; кроме того готовят кушанье „кузя“ (сорго с кислым молоком). В последние годы с расширением посевов зерновых сортов сорго началось использование сорго в виде муки и крупы в Европейской части Союза. Сорговая крупа дает весьма вкусную кашу. Недостатком этой крупы является трудная развариваемость. Выработка круп из сорго может производиться на имеющихся крупно-просо-рушках, после внесения незначительных приспособлений. Мука из сорго получается рассыпчатая, в зависимости от цвета зерна: белая, светлосерая и розовая. Работы Института кукурузо-соргового хозяйства (Днепропетровск) по пробной выпечке хлеба из равной степени примеси сорговой муки (от 10 до 40%/о) к пшеничной дали положительные результаты и в частности: 1) вкус хлеба оставался приятным, 2) ускорения черствения хлеба не замечалось, 3) припек оставался постоянным, 4) пористость хлеба лучше, чем в примеси с кукурузной мукой. Лучшие результаты получились из ржано-сорговой муки (сорго 10—40%/о). Ржаной хлеб с примесью сорговой муки становился приятнее на вкус и белее. Объем хлеба уменьшался до 20%/о. Следовательно, можно особо рекомендовать при смешивании к ржаной муке до 40%/о сорговой. Из одной сорговой муки хлеб плохо поднимается, бывает тяжелым и вязким.

Значение сорго для промышленности. В промышленную переработку идут все части соргового растения: зерно, стебель, метелки. Главнейшие продукты, получаемые при переработке сорго, следующие:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. Патока | 5. Пиво |
| 2. Крахмал | 6. Веники |
| 3. Сахар рафинированный | 7. Щетки |
| 4. Спирт этиловый (винный) | 8. Бумага, картон |
| | 9. Целлюлоза |

Крахмало-паточное производство из сорго. Выработка из зерна сорго крахмала аналогична выработке из кукурузы. Опыты Крахмало-паточного института в лабораторных условиях и на Даргокском крахмальном заводе по получению крахмала из зерна сорго тем же способом, как и из кукурузы, показали, что сорго может быть использовано в качестве сырья наравне с кукурузным сырьем. Таким образом, открывается возможность технического использования зерна сорго для получения крахмала и далее сахара, тем же путем, как и из кукурузного зерна.

Значительно более перспективна и уже распространена в настоящее время в СССР переработка стеблей сахарного сорго на патоку. Стебли сахарного сорго к моменту созревания зерна очень сочны и содержат в соке 12—180% сахара. Несмотря на высокую сахаристость, аналогичную сахарному тростнику, вследствие присутствия в современном ассортименте сорго большого количества патокообразователей, препятствующих выработке экономически выгодного, кристаллического сахара, стебли сахарного сорго в условиях второй пятилетки используются только для получения сиропа (патоки). При среднем урожае стеблей сахарного сорго в 20 т с га (Совхоз Хатукай Адыгее — Черкесской автономной области) и выходе сока в 500% от веса стеблей, с сахаристостью 12—140% получается с 1 га 1,5 т густого сиропа (патоки). Колхозная практика при кустарной переработке сахарного сорго в Азово-Черноморском крае дает около тонны патоки с га. В настоящее время, помимо множества кустарных колхозных установок по переработке стеблей сорго на патоку, действуют два полупромышленных завода, из которых лучший в совхозе Хатукай Адыгее-Черкесской автономной области перерабатывает в среднем за год около 500 т патоки. Заводски полученный сорговый сироп (патока) представляет собою смесь тростникового, виноградного и фруктового сахара, имеет красивый янтарный цвет, приятный вкус и может быть использован для приготовления кондитерских изделий, повидла, варенья, фруктовых вод и т. д.

В кустарной выработке сироп обычно низкого качества, пригорелый, темноокрашенный и значительно худшего вкуса.

Сорго-сиропное производство состоит из 3 стадий: 1) получение сока, 2) очистка сока и 3) выпаривание и уваривание сока и полусиропа. Помимо патоки производитель получает с 1 га 8—30 ц зерна и кроме того около 2 возов листьев для корма скота. Переработка стеблей на патоку производится 2—3 месяца в году, вначале прямо с поля, а позже из сложенных скирд. Армавирской зональной опытной станцией доказано, что в соответственно сложенных скирдах стебли, очищенные от листьев и метелок, сохраняются в течение полугода почти без потери сахара. В настоящее время кустарная выработка патоки распространена в следующих частях Союза: в Азово-Черноморском, Северо-Кавказском и Сталинградском краях, в южной части степи Украины и в Крымской АССР.

Винокурение. Винокуренное производство на сорговодстве к концу второй пятилетки по плану Главспирта должно составить 130% от



Фиг. 3. Сахарное сорго в Азово-Черноморье в момент созревания.

перерабатываемого сырья. Опытами ряда винокуренных заводов доказано, что сорго для винокурения аналогично зерну кукурузы, является весьма желательным сырьем. Благодаря сорго открывается возможность организации винокуренного производства в юго-восточной засушливой части Европейской части Союза.

Веничное и щеточное производство. Сорговые веники считаются лучшими для уборки полей, чистки платяев и пр. У нас в СССР культура веничного сорго имеет небольшое потребительское значение в основных торговых районах, включая ДВК. Небольшое промышленное значение веничного сорго отмечается для Голопристанского района Одесской области и Краснодарского района Азово-Черноморского края. За границей комерческая культура веничного сорго распространена: в Италии (север), Франции (юг), Венгрии, и особенно Соединенных Штатах Америки. В последние среднее годовое производство веников определяется: а) для домашнего использования внутри страны 45 500 т и б) на экспорт 4500 т. Стоимость ежегодного экспорта веников из Соединенных Штатов выражается в 81—85 тыс. долларов.

Исходя из большого спроса на веники внутренним и внешним рынком, нам необходимо расширить культуру веничного сорго и создать по американскому типу специально оборудованное веничное и щеточное производство. Веничное сорго, наряду с сахарным, является особо доходным в полеводстве. По опыту Армавирской станции с 1 га веничного сорго получается 12 800 метелок или 3300 веников, весом около 20 ц. Помимо того, веничное сорго позволит весьма выгодно ваять колхозников в зимний период на работе по изготовлению веников.

Литература

1. В а в и л о в Н. И., акад. Возделываемые растения Хивинского оазиса. Труды по Приклад. ботанике, т. XX, 1929.
2. Г о р м а н Ю. Э. Новые сахароносы промышленного значения, 1932.
3. Ш а п о в а л А. Г. Сорго. Сельхозгиз, 1931.
4. P i e d a l l u. Le sorgho, son histoire et ses applications, Paris, 1923.
5. W a s h b u r n and M a r t i n. An economic study of broomcorn production. Dep. of Agr., Bullet., № 347, 1933.

НОВЫЙ КАУЧУКОНОС СРЕДНЕЙ АЗИИ *SCORZONERA* *ACANTHOCLADA* FRANCH. (ТЕКЕ САГЫЗ)

П. А. ВЕЛЬТИЩЕВ и Л. Я. ВЕЛЬТИЩЕВА

Как уже ранее отмечалось на страницах „Природы“, а также в целом ряде других изданий, выявление и изучение произрастающих в пределах Советского Союза каучуконосов и гуттаперченосов увеличивается с каждым годом.¹

Кок-сагыз (*Taraxacum kok sahysz* Rod.) в долине р. Кегена, крым-сагыз (*Taraxacum gymnanthum* D. C.), занимающий большие пространства в Крыму, тау-сагыз (*Scorzonera tau-saghys* Lipsch. et Bosse), разные виды хондриллы (*Chondrilla ambigua*, *Ch. pauciflora*, *Ch. brevirostris* и др.) и, наконец, теке-сагыз (*Scorzonera acanthoclada* Franch.) в Средней Азии — вот главные объекты изучения и основной фонд уже существующих и отчасти будущих павантаций.

Здесь мы остановимся на *Scorzonera acanthoclada* Franch., недавно выявленном каучуконосе и сравнительно мало изученном.²

Теке-сагыз — типичное горное растение.

Экспедиция Института каучука и гуттаперчи летом 1933 г. отметила его основные заросли в отрогах Гиссарского хребта, в Туркестанском и Зеравшанском хребтах, а также имеются данные о мощных его зарослях в южном Таджикистане в западном Дарвазе. Это растение держится на высотах не ниже 2000 м, причем максимум его зарослей находится в пределах от 2200 м до 3200 м. В этих местах *Scorzonera acanthoclada* Franch. является доминирующим растением, образуя сплошные, порою очень густые заросли. Она развивается преимущественно на северо-западных склонах, также встречается на северных и восточных склонах, но избегает южных, где является большой редкостью. *Scorzonera acanthoclada* Franch. — довольно низкий, сизоватый, слегка опушенный полукустарник с многочисленными стеблями, дихотомически ветвящимися. Она имеет цилиндрические малоцветковые корзинки, сидящие на более длинных цветочных ветвях³ (фиг. 1).

Scorzonera acanthoclada Franch. принадлежит к дернистым полуподушковым скордонерам, обладающим сильно развитым корнем, уходящим вглубь часто более, чем на 2 м. В данное время описаны две самостоятельные формы этого растения, характеризующиеся вполне устойчивыми морфологическими признаками.⁴

¹ См. Полную библиографию по каучуконосам в библиографических сводках в номерах журнала „Советский каучук“ за 1932—1933 г. Госхимтеиздат.

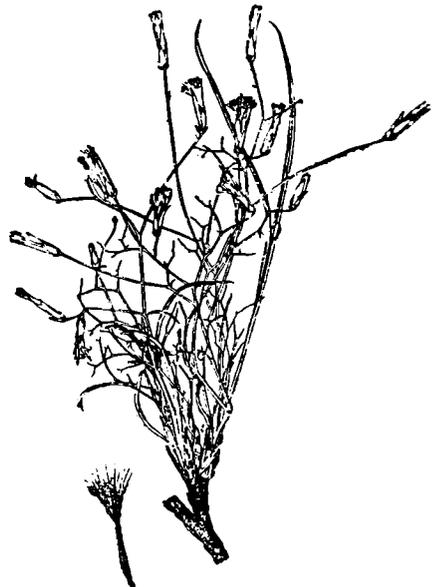
² Эта скордонера была описана так же, как *Scorzonera chondrilloides*, Регелем и Шмальгаузенем из сборов Федченко в 1882 г.

³ С. Ю. Липшиц. Систематические заметки об азиатских скордонерах. Госхимтеиздат. М.—Л. 1932.

⁴ Г. Текутьев. О формах *Scorzonera acanthoclada* в южном Таджикистане. Журнал „Советский каучук“, № 3. Госхимтеиздат, М., 1933.

Каучук содержится в своей основной массе в млечном соке коры корня; процентное содержание его (вместе со смолами) колеблется преимущественно от 3 до 80% по отношению ко всей массе корня, но наряду с этим отмечен целый ряд случаев, когда этот процент повышается до 12—13. Основные анализы велись с отрезками корней в 20—25 см, и процентное содержание высчитывалось по отношению к абсолютно сухому весу корня. Интересно отметить, что вышеуказанные 12—130% дали те кусты, у которых были произведены искусственные поранения (булавочные уколы) корня. Контрольные кусты, находившиеся рядом, у которых поранений не было, дали процент содержания каучука и смол ниже на 2—30%. Многочисленные анализы, проведенные на материале, доставленном из разных пунктов, дали различные результаты; так, анализы экземпляров из западного Дарваза (анализы Ботанического института Академии Наук СССР) дали количество каучука не выше 1.50%. Кусты из Зеравшанского и Туркестанского хребтов дали тоже невысокую цифру 2.5—30%. Вышеприведенные же данные анализов, показывающие большое процентное содержание каучука относятся к зарослям отрогов Гиссарского хребта.

Такие колебания в количестве каучука естественно обуславливаются целым рядом экологических факторов, которые на данный момент,



Фиг. 1. Отдельный куст *Scorzonera acanthoclada* Franch. Показана только часть корня (По Липшицу).

к сожалению, полностью не выявлены, и мы не можем установить зависимость каучуконоскопления от окружающей обстановки. Но все же, так как это растение многолетнее, то удалось выявить, что накопление каучука идет более интенсивно в возрасте от 2—3 лет и выше, и очень старые растения содержат каучука немного. Нужно подчеркнуть, что крайне запутанное анатомическое строение корня затрудняет точное определение возраста растения, и последний определялся приблизительно по целому ряду морфологических признаков.

Довольно интересные результаты получаются при изучении каучуконоскопления и зависимости последнего от общего развития растения.

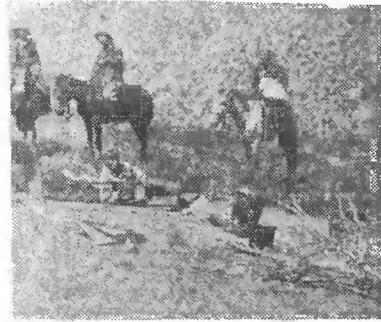
Так, если проследить динамику накопления каучука в различные вегетационные периоды *Scorzonera acanthoclada* Franch., то можно установить, что максимум каучуконоскопления падает на период бутонизации и цветения. Это указывает на постоянное колебание в накоплении каучука в разные стадии вегетации. Точно также количество каучука неодинаково распределяется по всей длине корня, а сосредоточивается главным образом в верхнем отрезке примерно в 25—35 см (считая от корневой шейки). Этот факт имеет очень большое значение при копке корней, тем более, что остающиеся в земле корневые остатки обладают большой способностью к регенерации, и это явление проявляется настолько интенсивно, что уже в первую весну после копки сильно развиваются зеленые части растения и к середине лета наблюдается цветение регенератов.

Scorzonera acanthoclada Franch. приурочена главным образом к субальпийскому разнотравью



Фиг. 2. Ландшафт в зоне арчи (*Juniperus polycarpus* C. Kol.) в отрогах Гиссарского хребта, 2000—2500 м. Окрестности кишлака Кызыл-там.

Фото А. Н. Арсеньева.



Фиг. 3. На зарослях *Scorzonera acanthoclada* Franch. Урочище Хан-тахта, 2500 м. Отроги Гиссарского хребта.

Фото Ф. П. Малайко.

и развивается преимущественно на довольно каменистых склонах в зоне арчи (*Juniperus polycarpus* C. Koel.) и выше и имеет естественно и своих спутников из растительного мира (фиг. 2 и 3). Здесь прежде всего нужно отметить *Arenaria Griffithii* Boiss., которая сопутствует *Scorzonera acanthoclada* Franch. на всех высотах. Также типичными для данных сообществ являются *Prunus prostrata* Labill., *Rosa ecal* Anch., различные *Astragalus*, как *Astragalus bactrianus* Fisch., *A. trasoxanus* Fisch., *A. densus* Pop. и др. На восточных склонах в зоне высокогорной степи наряду с *Scorzonera acanthoclada* Franch. развиты иногда колючие подушки *Acantholimon*, как *Acantholimon alatavicum* Bge., *A. bromifolium*. Характерно наличие *Onobrychis Echinida* Lipski, *Adonis appennina* L. var. *turkestanica* Korsh. и многих горных видов *Cousinia*; последние, благодаря своей крайней приспособленности, конкурируют со *Scorzonera acanthoclada* Franch. и довольно часто вытесняют ее. Запасы *Scorzonera acanthoclada* Franch. очень велики и насчитывают по предварительным подсчетам около 100 млн. корней.

Она является растением с перекрестным опылением; наблюдения показывают, что наличие опылителей в исследуемых районах очень незначительное и, что самое важное, они начинают свой лет в те часы, когда рыльца цветов *Scorzonera acanthoclada* Franch. уже завядают, и это, как следствие, ведет к большому проценту пустоцветов. Из опылителей были отмечены несколько видов *Halictus* и *Andrena*. Несмотря на большую скученность зарослей и, вследствие этого, казалось бы, наличия всех данных для массового заражения цветов семенными вредителями, последнего не наблюдается.

Данные лета 1933 г. дают минимальные цифры заражения насекомыми, причем заражение главным образом идет за счет личинок мушки из сем. *Trypetidae* (Пестрокрылка) — *Ensina sonchi* L.

Но нужно указать, что грибные заболевания *Scorzonera acanthoclada* Franch. весьма значительны и часто губят большую часть зарослей, и гибели подвергается почти сплошь все растение.

К таким заболеваниям прежде всего относятся поражения мучнисто-росными грибами (*Erys-*

phaceae), переходящими на *Scorzonera acanthoclada* Franch. с окружающих растений (большей частью с *Cousinia*). Также упомянем о ржавчине (*Puccinia* sp.) и *Alternaria* sp., которые появляются как на стеблях, так, в особенности *Alternaria*, и в развивающихся семенах. Иногда встречаются мадерированные корни, пораженные *Fusarium*.

Конечно, экспедиционная работа одного года неспособна выявить все возможности будущей эксплуатации этого каучуконоса и его действительную рентабельность. Высейнные семена *Scorzonera acanthoclada* Franch. в различных

пунктах Советского Союза должны будут в ближайшее время дать первоначальную промышленную характеристику этого растения.

Но уже а priori можно сказать, что, несмотря на сравнительно невысокий процент каучука, теке-сагыз является ценным промышленным растением благодаря своим огромным зарослям, создающим значительную сырьевую базу, а также своей способности к быстрой регенерации.

Кроме того, судя по предварительным данным, семена теке-сагызса обладают хорошей всхожестью как в южных районах, так и на севере.

КУМАРЧИК

Ю. М. РАЛЫ

В конце мая пологие склоны песчаных холмов, стоявших до сих пор голыми оранжевыми островами среди седой полойной степи, начинают приобретать издали серовато-зеленый оттенок — это семена кумарчика дали свои бесчисленные всходы. Нога топчет крошечные стебельки с парой листков, разбросанные по песку, как нити на мохнато-полотенце, равномерно и часто, точно их сеял человек. Однако, сеял их ветер и тут же бороновал слоем налетающих песчинок.

В скором времени скромные ростки становятся неузнаваемыми. Чем более заносит их песок, тем упрямее они лезут вверх и кустятся, их стебли, и листья наливаются влагой и пухнут от нее; зеленые существа одеваются броней колючек, заставляющих отдергивать любопытную руку или мягкие губы лошади.

В августе и сентябре кумарчик раскидан по пескам рошидами мощных кустиков по пояс человеку. Ветви растения огрубевают, колочки достигают особой прочности, а под их защитой зреет множество мелких плоских семян. Зеленые конические башенки кумарчика вызывают невольное уважение: из сыпучего песка бодро торчит огромный узловатый стебель, перекачивающий из влажных недр питательные соки в добрую сотню ветвей и листьев, наперекор унылой песчаной полупустыне.

Кумарчик едят хорошие сотни тысяч людей, часто пренебрегая такими признанными злаками, как рожь или пшеница. Весной 1933 г. необработанный кумарчик ценился на юге Заволжья на 300% дороже пшена и на 150% дороже ржаной муки. В настоящее время эти соотношения почти не поколебались. Наши хозяйственные и научные организации молчаливо обходят тот факт, что казакское население 4,5 мил. га Волжско-Уральских песков и ряда смежных районов связывает свою экономику со стихийным регулятором — урожаем кумарчик.

Кумарчик — *Agriophyllum arnarianum* — (по казакски кумаршик) однолетник из семейства лебедовых, подвергавшийся мимолетным научным исследованиям, подтерпевшим его высокую питательность при отсутствии вредных алкалоидов. По дан-

ым проф. В. А. Несмелова¹ семена кумарчика содержат 77% усвояемых веществ (жиры, белки и углеводы) и по калорийности равны пшеничной и ржаной муке. Этот же автор описывает кумарчиковое масло, как „полужидкое, желтого цвета, по вкусу напоминающее подсолнечное и по составу приближающееся к кунжутному“.

Кумарчик в буквальном смысле „произрастает“ на огромной территории песков, как будет угодно случайностям климатических факторов, размножения вредителей, ползающих, крылатых и четвероногих, и в его судьбу никто не намерен вмешаться на что я уже имел случай указывать.²

Около 15 сентября начинается варварская и непроизводительная „уборка“ кумарчика. После бурных прений аулсоветы, наконец, распределяют участки, пригоровленные природой, по „едокам“ и т. п. В это время стебли растения еще сочны, но семена немного недозрели. Различают густой (калын) и редкий (джюк) кумарчик. Косят, вернее подрубают обычной косой (кол-урак). Скошив несколько кустов и набросав из них кучку, ее тут же притаптывают ногами, так что колючие веточки сплетаются как войлок, и скошенное приобретает вид овальной плоской лепешки в диаметре около метра. Такая лепешка называется „баспа“. „Бр баспа“ и значит: „один раз притоптано“. Косец переходит далее, а сборщик относит баспу в особую копию, где ставит ее на ребро, прислоняя к соседней. Пока идет косьба (три недели, месяц), баспы созревают и вентилируются в копнах. Затем принимаются за обмолот самых ранних баспа. Рядом с копной расстилают алашу — грубо-тканной шерстяной полог, вилами переносят на него 3 — 5 баспа и бьют по ним длинными сажеными паками с утолщенными концами, причем баспы разбиваются вдребезги. Бурьян, отложенный в сторону, составляет „тубаны“ — копны обмолоченного кумарчика для вторичной весенней обработки. На алаше после молотбы остается гряда

¹ В. Несмелов. Исследование семян дикаго злака кумарчик. Тр. 1 Всес Противочумн. Совещ. Саратов 1927 г., стр. 190.

² См. мою статью в № 11 „Природы“ за 1933 г.



Веточка кумарчика.

какого-то мусора пополам с песком. Наиболее грубую шелуху удаляют тут же, потряхивая алашу. Впоследствии какая-нибудь древняя чиче — старуха садится на пригорок под ветерок и отвевает, пересыпая кумарчик с места на место. Крупным решето удаляются семена солянок и других растений, через мелкое отсеивают песок. Наконец, кумарчик (с остатками песка) рассыпается по мешкам и там хранится, обрабатываясь всякий раз в таком количестве, какое требуется на один прием пищи для семьи казака.

Во время утомительной процедуры уборки часть легких семян уносится ветром — это составляет почти единственный ресурс для воспроизведения кумарчика в природе.

Окончательная, так сказать, гастрономическая обработка кумарчика также достаточно сложна. Семена слегка проваривают в соленой воде, излишек который вычерпывается из котла. Далее распарившаяся масса подсушивается и поджаривается при непрерывном помешивании. Прожаренный кумарчик приобретает хрупкость и почти невесомую легкость, разлетаясь от одного дуновения во все стороны.

На доисторической мельнице из двух плоских камней с утра до ночи казакские женщины и дети неторопливо размалывают кумарчик в желтоватую мушкетную муку. Мука, напоминающая по вкусу печенье, идет в пищу, запиваемая чаем или растертая с молоком. Из муки, полученной из сырых зерен кумарчика, выпекаются „табу“ — отличные пресные лепешки. Наконец, из кумарчика изготавливается оригинальный сытный напиток „кужé“ и готовится ряд других блюд.

Я позволил себе остановиться на этих самобытных подробностях потому, что для большинства читателей они, вероятно, приводятся впервые, между тем представляют немалый интерес.

Вопросы индустриализации больших полей и культур, повидимому, заслоняют усовершенствование этого своеобразного „малого полеводства“. Кроме того, интересовались кумарчиком в порядке любознательности и применения его. Каменные мельницы, тяжелый непроемчивый труд и произвол стихийных урожаев проходили как-то стороной мимо ученых лабораторий, обращавших внимание лишь на то, как бы и использовать кумарчик за пределами его родины.

Вкусовые и питательные качества кумарчика быстро завоевывают симпатии, и делается понятной ведущая роль кумарчика в питании целой страны. Как ценный пищевой продукт, кумарчик употреблялся еще в „старое доброе время“, чему существует ряд литературных доказательств.¹

Естественно-исторические взаимосвязи поставили кумарчик в центре нескольких проблем песков западного Казахстана. Выше было упомянуто, что не только человек, но и животные главным образом грызуны) оценили по заслугам этот ценный корм. Кроме того, кумарчик является наряду с кияком и ак-селее (селином) пионером сыпучих песков, завоевывающая их с завидным упорством пядь за пядью. Отсюда легко понять тот социальный и биологический переплет вокруг незрарочных кустиков, который разворачивается всякий год в песках с неизменным постоянством.

Несомненно, что численность мышевидных грызунов регулируется, в числе прочих факторов, естественными кормами. В осенне-зимнем сезоне, в период выпевания кумарчика и других растений, количество мышевидных грызунов в песках Заволжья испытывает резкий подъем. Об этом свидетельствуют многолетние исследовательские работы в песках, проводимые Саратовским институтом микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока РСФСР.

Уборка кумарчика служит тем моментом, когда человек и грызуны (носители ряда инфекций) испытывают теснейший и нежелательный контакт. На вопросы этого контакта было обращено уже давно особое внимание эпидемиологии.

В то же время именно семена кумарчика могут служить отличным материалом для отравленных приманок и, следовательно, рентабельным и всегда доступным средством в борьбе с местными грызунами.²

Подвергаясь нападению вредителей насекомых в раннем периоде созревания и варварской уборке осенью, беспризорный кумарчик дает стихийную урожайность, являясь ценной пищевой базой для западно-казацкого народа,

Как растение, прекрасно укрепляющее сыпучие пески и расчищающее дорогу для ряда дру-

¹ Например, он восхвалялся еще 78 лет тому назад: См. „Трава кумарчик, употребляемая вместо хлеба“ Асграх. губ. ведом., 1846, № 5.

² Н. Траут и Н. Хитров. Опыты по борьбе с песчанками полуденными (*Gerbillus meridianus* Pall) при помощи отравленных приманок и бактериального метода в Денгизском р. б. Уральской губ. Защ. Раст., т. IV, № 3, 1927. — И. Траут. Инструкция по борьбе с песчанками (*Gerbillinae*). Сборн. Чума и меры борьбы с нею, 1928, стр. 252.

гих следующих за ним видов, кумарчик нерадионально истребляется „до гла“, в то время как его уборку и урожай вполне возможно регулировать на периодически сменяемых участках. Совершенно своевременно также вплотную заняться вопросами искусственных посевов кумарчика как на

своей родине, так и в других песчаных пунктах на юге СССР. Организации Астрахани, Сталинграда, Уральска с помощью ВИЗРа и в контакте с эпидемиологами должны, наконец, оценить роль кумарчика на Юго-Востоке рядом научно-практических мероприятий.

ПРОМЫСЛОВЫЕ РЕСУРСЫ КАМЧАТКИ И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

А. М. ПОПОВ

Камчатка — огромный полуостров, населенный очень мало и обладающий громадными естественными богатствами. Простираясь с севера на юг, почти что на протяжении 10° ($50 - 60^{\circ}$ с. ш.) и омываемый, с одной стороны, холодным Охотским морем, а, с другой, более теплым Беринговым морем, полуостров имеет разнообразный климат. Рельеф различен, главным образом гористый, представленный 2 цепями высоких гор вулканического происхождения. Растительность полуострова, на большей его части — приморская: лиственница, ель, береза и др. составляют целые лесные массивы. Роскошные дуга по долинам довольно многочисленных, но мелких, камчатских рек придают привлекательность растительному ландшафту. Леса обладают хорошими строевыми качествами, а дуга богаты злаками, являющимися прекрасным кормовым ресурсом для животноводства.

Западные берега Камчатки и перешеек полуострова покрыты тундрой. Животный мир разнообразен: бараны, олени, медведи, зайцы, росомахи, песцы, лисицы и др. населяют в большом количестве леса и дуга Камчатки. Недра полуострова обладают большим количеством минеральных ресурсов, как напр: железом, медью, каменным углем, нефтью, графитом, серой, каолином, драгоценными камнями и многочисленными минеральными источниками. Эксплуатация всех этих богатств только начинается и обещает большие перспективы.

Особенно богаты промысловыми ресурсами моря Охотское и Берингово, которые омывают Камчатку. Надо сказать, что в этом отношении она играет большую роль в экономике СССР, являясь центром рыбной промышленности всего

Дальнего Востока. Остановлюсь поэтому более подробно на рыбах и других животных ресурсах моря.

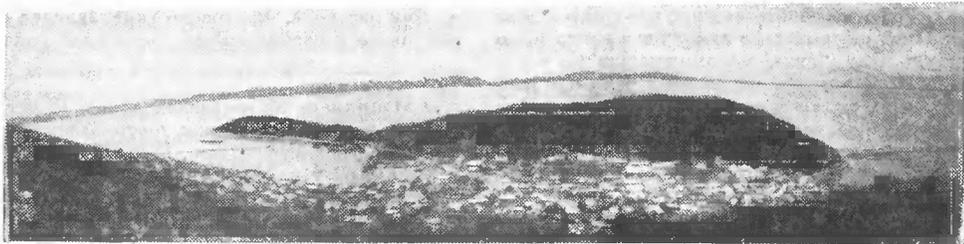
Берега Камчатского полуострова на западном побережье слабо изрезаны и несколько более сильно на восточном. Для рыбной промышленности играют большую роль как изрезанность берегов, так и в особенности наличие рек, куда входят для икротетания, лососевые рыбы, являющиеся на Камчатке главным объектом промысла. Из заливов следует указать на Авачинскую губу, на побережье которой находится административный центр Охотско-Камчатского края — город Петропавловск. Из рек наиболее крупными являются: „Хариусовка“, „Большая“, „Паратунка“, „Авача“, „Камчатка“ (самая крупная) и др.

Промысловые ресурсы моря состоят из: 1) водорослей, 2) различных беспозвоночных морских животных, как-то: креветок, крабов и др., 3) рыб и 4) морского зверя.

Отмечу, что наиболее богатое развитие указанных групп, в особенности первых двух, обнаружено вдоль берегов, на так называемом континентальном плато (т. е. мелководном пространстве моря до глубины 200 м), где именно сконцентрирована богатая фауна. Здесь рыбы, сходящиеся с моря большими косяками, находят себе обильную пищу, в особенности же в заливах и бухтах, как, например, Авачинская и др.

Водоросли

Водоросли на Камчатке еще не эксплуатируются, но имеются в большом количестве. Так, например, вдоль берегов тянутся обширные



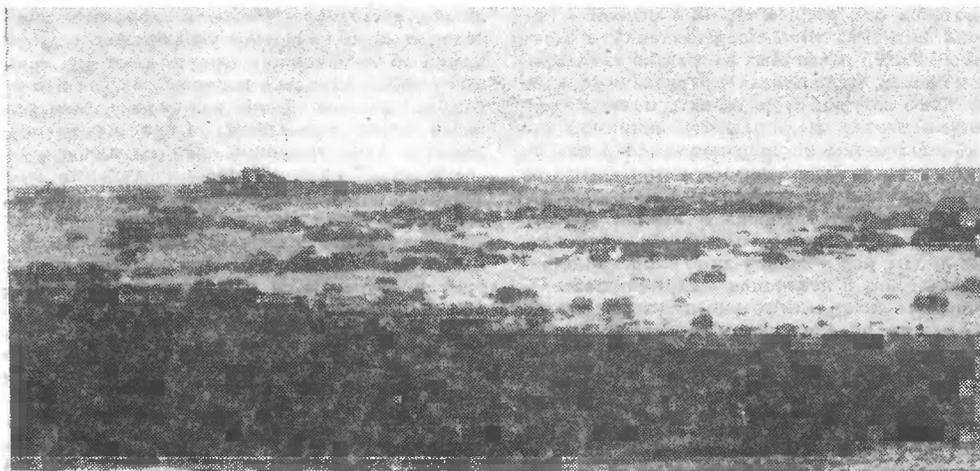
Фиг. 1. Общий вид центра Камчатки — г. Петропавловск.



Фиг. 2. Во время отлива, вдоль берегов Камчатки на осушенной полосе, обнажаются водоросли — фукусы.



Фиг. 3. Подготовка рыбы к отправке из г. Петропавловска на Камчатке.



Фиг. 4. Котиковое лежбище у острова Медный.

заросли морской капусты (ламинария и алария). С одного гектара площади можно добыть до 5 т этих водорослей. В защищенных бухтах громадные скопления морской травы (в особенности в Авачинской губе), а берега, в зоне приливов-отливов, покрыты бордюром из небольшой бурой водоросли фукуса. Из этих водных растений можно получить агар-агар, иод, калийные соли, клей и т. д.

Морские беспозвоночные

Из таковых можно указать моллюсков (мидий, устриц), креветок и крабов, которые встречаются в огромном количестве у берегов Камчатки. Отмечу, что добыча крабов сосредоточена именно здесь, давая Союзу большое количество экспортного товара в виде крабовых консервов. Креветки сосредоточены в зарослях морских водорослей и еще не эксплуатируются. Из трех видов крабов играет промысловую роль так называемый камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*)¹, достигающий огромных размеров. Лов их сосредоточен вдоль западных берегов полуострова, к которым этот краб подходит большими косяками с морских глубин для размножения. Лов происходит с марта по 15 октября. Ловят с помощью специальных ставных сетей, которые расставляются в открытом море, на различном расстоянии от берега, в зависимости от передвижения косяков крабов от берега в сторону моря (выставляют на глубине 2,8 м и боль-

¹ По исследованиям ТИРХа [Зак И. Г. Биология и промысел краба в Приморье — рукопись для Сб. материал. по производит. силам Приморья (Животные ресурсы), вып. 1. Изд. ДВФАН] краб *Paralithodes camtschaticus* распространен по западному берегу Камчатки в Охотском море; по восточному берегу в Беринговом море он повидимому очень редок, так как основную массу промыслового краба здесь составляет *Paralithodes platypus*. Прим. ред.

ше). Центром краболовной промышленности является район моря у р. Хариусовки, где сконцентрированы краболовные суда и крабоконсервные заводы (на одном и том же судне). Таких пловучих комбинатов около пяти. Кроме того, большой промысел развит около о. Птичьего, который служит базой для обработки поступающих крабов. В один день добывают с одного Птичьего острова до 16 561 штук крабов.

Рыбы

Рыбы на Камчатке представлены двумя группами: 1) проходными лососевыми, которые подходят к берегам Камчатки для икрометания в реках (сюда относятся такие рыбы, как например: чавыча, горбуша, красная, кета, кижуч, камчатская семга и др.), 2) морскими рыбами (как, например: треска, сельдь, камбала, зубатка, морской окунь и др.).

Первая группа рыб играла до последнего времени доминирующую роль в рыбной ловле. Однако в последнее время организованы мощные промыслы морских рыб, что было возможно осуществить лишь в условиях голода.

Местное население почти что не выходит в море для лова рыбы, производя таковой или в реках, или же на морском побережье. В особенности большую роль играет камчатская сельдь, которая большими косяками подходит в Авачинскую губу, где размножается и затем поднимается на север, вплоть до бухты Корфа, уже

вне Камчатки. Для лова трески употребляют специальные суда тральщики. Частично лов производят вблизи морского побережья, на мелких моторных судах, с помощью переметов.

Рыба обрабатывается путем: засола, копчения, а также выработки консервов. Последние вырабатываются на консервных заводах, находящихся на западном и восточном побережьях Камчатки. Особенно крупные заводы в Усть-Камчатке и Большерецке. На консервы пока что идут, главным образом, лососевые породы рыб. Большое количество рыб еще не эксплуатируется. Таковы: ментай, семга, зубатка, навага, некоторые виды камбал, бычки и др. Последние с успехом могли бы заменить лососевый корм собакам, которых на Камчатке держат для охоты в огромном количестве.

Морской зверь

В связи с богатством камчатских вод рыбой, наблюдается здесь обилие морского зверя. Особенно надо сказать это про тюленя (нерпу, морского зайца) и др. Встречаются следующие породы: морские котики (запрещены для ловли), тюлени, сивуч, бобер (морская выдра), дельфин и настоящие киты. Китобойный промысел только что начинает развиваться. Наибольшее значение имеют пока что лишь упомянутые формы тюленей, которые большими группами держатся вблизи берегов и служат объектом промысла для многих местных жителей. Голова пока что не развит.

НОВОСТИ НАУКИ

ФИЗИКА

Изотопы водорода и гелия с массой 3. Со времени возникновения представления о схеме построения ядер различных элементов из элементарных частиц, стали появляться различные предположения о могущих существовать, но не найденных еще изотопах. Если принять, например, что все ядра построены из протонов и нейтронов, то а priori можно ожидать существования элементов со всеми возможными значениями массовых номеров, начиная от водорода и кончая ураном. В самом деле, теоретические соображения не привели до сих пор к какому-либо запрету комбинаций (протонов и нейтронов) в ядро с произвольным числом частиц, если только число этих частиц не превышает определенного предела, и количество нейтронов приблизительно равно количеству протонов при этом оказывается, что, если число нейтронов больше числа протонов, то ядра устойчивее, чем в обратном случае). Действительно, при рассмотрении периодической таблицы элементов мы замечаем, что у существующих элементов число протонов приблизительно равно числу нейтронов (или зарядный номер элемента приблизительно равен половине его массового но-

мера, численное значение которого близко к атомному весу элемента) и при продвижении по периодической таблице к тяжелым элементам, относительное число нейтронов увеличивается. Соображения об устойчивости ядер не дают еще оснований сделать выводы о возможности той или иной комбинации частиц, так как теория ядра в сущности только зарождается, а поэтому мы вправе ожидать существования ядер из любого числа „единичных“ частиц. Экспериментальные данные довольно определенно говорят в пользу правильности этой точки зрения. Действительно, атомные веса различных изотопов элементов настолько густо покрывают всю возможную шкалу масс, что, если и встречаются где-либо пробелы, то они кажутся случайными, происходящими только оттого, что данный изотоп еще не открыт. Далее, существование изобаров, т. е. элементов с одинаковыми атомными весами и разными атомными номерами, дают примеры ядер, построенных из одинакового числа единичных частиц, но с различным относительным содержанием протонов и нейтронов, что опять-таки укрепляет нас в нашем предположении.

Однако если мы взглянем на самое начало периодической системы, то заметим, что для самых

легких, а, следовательно, наиболее интересных для исследования (вследствие простоты строения) ядер имеются отступления от нашего априорного правила. Действительно, можно написать следующую таблицку:

Зарядный (атомный) номер	Массовый номер ¹	Элемент	Ядро
1	1	${}^1_1\text{H}$, обычный водород	протон
1	2	${}^2_1\text{H}$, или ${}^2_1\text{D}$ тяжелый водород (дейтерий или диплоген)	дейтон или диплон
2	4	${}^4_2\text{He}$, гелий	α -частица
3	6	${}^6_3\text{Li}$, литий и т. д.	ядро лития б.

В нашу таблицку не вошли ядра с массовыми номерами 3 и 5. Нас будет интересовать сейчас первое отсутствующее в нашей таблице ядро, а именно ядро с массовым номером 3. Это может быть либо ядро изотопа водорода ${}^3_1\text{H}$, либо ядро изотопа гелия ${}^3_2\text{He}$, первое с единичным, а второе с двойным зарядом.

На вероятность существования ${}^3_1\text{H}$ еще в октябре 1933 г. указали Лэйтимер и Юнг.² Однако сообщение этих авторов первоначально не подтвердилось дальнейшими исследованиями. Известно, что при электролизе воды, вода остатка обогащается изотопом водорода ${}^2_1\text{H}$. Очевидно, что, если в водороде обычной воды содержится изотоп ${}^3_1\text{H}$, то остаток после электролиза должен обогащаться и этим изотопом. Но опыты Льюиса и Спеддинга³ по спектроскопическому обнаружению наличия в „тяжелой“ воде изотопа ${}^3_1\text{H}$, а также опыты Бликнея и Гаулда,⁴ которые пытались обнаружить его присутствие в „тяжелой воде“ при помощи масс-спектрографа, не привели к положительным результатам. Авторы заключили, что, если этот изотоп и присутствует, то в ничтожно малых количествах.

Мы обладаем, однако, средством искусственного превращения элементов путем бомбардировки элементов протонами, α -частицами, нейтронами и дейтонами. При таком превращении может оказаться, что полученное новое ядро займлет одно из „белых мест“ в последовательности массовых номеров. Действительно, недавно

¹ Массовые номера не всегда равны атомному весу отдельных изотопов и указывают лишь на количество „единичных“ частиц, из которых построено данное ядро. Так, для ${}^1_1\text{H}$, атомный вес равен 1.00778, для ${}^2_1\text{H}$ 2.0136 и т. д.

² Laytmer a. Young, Phys. Rev. 44, 690, 1933.

³ Lewis a. Speding, Phys. Rev. 43, 964, 1933.

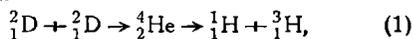
⁴ Bleakney a. Gould, Phys. Rev. 45, 281, 1934.

в литературе появились указания на получение как ${}^3_1\text{H}$, так и ${}^3_2\text{He}$ при помощи искусственных ядерных реакций.

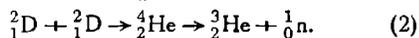
Олифант, Хартек и Резерфорд¹ бомбардировали дейтонами хлористый аммоний (NH_4Cl), сульфат аммония ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) и ортофосфорную кислоту (H_3PO_4), в которых обычный водород был почти полностью замещен тяжелым (ND_4Cl , $(\text{ND}_4)_2\text{SO}_4$ и т. д.). При этом из веществ, подвергаемых такой бомбардировке, наблюдалось колоссальное испускание быстрых протонов, регистрируемых при помощи счетчика и осциллографа. Даже при таких малых скоростях бомбардируемых дейтонов, как 20 000 вольт, эмиссия протонов была достаточно ощутительна, а при 100 000 вольт эмиссия была слишком велика, чтобы за ней могли следовать счетчик и осциллограф. Наблюдавшиеся протоны обладали определенной длиной пробега, равной 14.3 см, что соответствует энергии излучения в 3 миллиона вольт. Кроме того была отмечена группа частиц с единичным зарядом, с пробегом около 1.6 см, число которых было равно числу частиц 14-сантиметровой группы. Эти две группы (с пробегом в 14.3 и 1.6 см) получались для всех употреблявшихся объектов бомбардировки; следовательно, их возникновение нужно отнести за счет ядерной реакции с тяжелым водородом, который только один был общим всем трем исследованным соединениям. Кроме этих групп для разных веществ получались различные слабые группы, которые возможно происходили от реакций с другими элементами, входящими в состав этих веществ.

Кроме указанных двух основных групп частиц с одиночным зарядом, наблюдалась интенсивная группа нейтронов с энергией приблизительно 3 миллиона вольт, но по видимому число излучавшихся нейтронов было меньше, чем число протонов.

Авторы объясняют результаты своих опытов следующим образом. Дейтон (ядро тяжелого водорода), сталкиваясь с дейтоном, находящимся в бомбардируемом веществе, соединяется с ним в новое ядро гелия заряда 2 и массы 4.0272 (масса дейтона равна 2.0136). Получившееся ядро гелия, обладая массой большей, чем обычный He (масса которого равна 4.0022), неустойчиво и поэтому сразу же распадается на две частицы. При этом существуют две возможности: либо это ядро гелия распадается на протон (${}^1_1\text{H}$) и изотоп водорода ${}^3_1\text{H}$, т. е. реакция идет по схеме



либо на изотоп гелия ${}^3_2\text{He}$ и нейтрон (${}^1_0\text{n}$), т. е.



Если принять, что протоны, получаемые по реакции (1), обладают энергией в 3.10^6 e. V., что соответствует наблюдаемому пробегу в 14.3 см, то, из энергетических соображений, масса атома ${}^3_1\text{H}$ получается равной 3.0151, и длина его пробега 1.74 см. Так как точное определение пробега коротко-пробежной 1.6 сантиметровой группы

¹ Oliphant, Harteck a. Rutherford. Nature, 133, 413, 1934; Proc. Roy. Soc. 141, 692, 1934.

затруднительно, то следует считать согласие найденной длины пробега с вычисленной очень хорошим. Получение группы частиц ${}^3_1\text{H}$ подтверждается еще тем, что, как и следует ожидать для более тяжелых частиц, их скорость меньше изменяется при прохождении той же толщи воздуха, чем скорость протонов. Если бы удалось установить, что эти два рода частиц разлетаются в противоположные стороны при распаде возникающего по предположению ядра ${}^4_2\text{He}$, то эти заключения получили бы дальнейшее подтверждение. Ди¹ установил, что такое разлетание образовавшихся частиц действительно имеет место.

В своих опытах Ди помещал бомбардируемый „тяжелый“ сульфат аммония в эвакуированную трубку, находящуюся в центре камеры Вильсона. Как известно, заряженная частица, пролетающая в камере Вильсона, оставляет при своем полете след конденсирующихся вокруг ионов воздуха создаваемых ею водяных паров; фотографируя такой след, мы можем установить траекторию движения частицы.

При помощи создания некоторых подходящих условий для опыта, в детали которого не входим, Ди удалось установить наличие большого количества одновременных и противоположных „треков“ частиц, соответствующих пробегу в воздухе приблизительно 14.3 и 1.6 см. Поэтому можно с большой степенью вероятности считать, что изотоп ${}^3_1\text{H}$ был получен искусственно.

Возможна ли также реакция (2)? Еще раньше Резерфорд с сотрудниками,² бомбардируя ${}^6_3\text{Li}$ протонами, получали частицы, которые лучше всего согласовались с предположением, что это ${}^3_2\text{He}$. Таким образом, мы имеем здесь уже второй случай, указывающий на существование таких частиц. Можно вычислить длину их пробега, которая оказывается равной 5–6 мм. Энергия получающихся при этой реакции нейтронов хорошо согласуется с опытными данными.

Вследствие малости длины пробега частиц ${}^3_2\text{He}$, обнаружить их чрезвычайно трудно. Авторы и не могли обнаружить их; однако этим не доказано, что они не получаются. Эмиссию нейтронов без возникновения частиц ${}^3_2\text{He}$ объяснить трудно; кроме того, если бы ядро ${}^3_2\text{He}$ было неустойчивым даже для малого промежутка времени, потребного для его обнаружения, то можно было бы наблюдать продукты его распада — например, позитроны.

Остается выяснить, существует ли изотоп ${}^3_1\text{H}$ в естественном состоянии, так как искусственным путем он был получен. То же самое интересно выяснить и для изотопа ${}^3_2\text{He}$, хотя его искусственное получение пока еще не совсем безукоризненно доказано.

Исследования, проводившиеся в этом направлении, привели к установлению существования устойчивого ядра ${}^3_1\text{H}$, т. е. третьего изотопа водорода в обычном природном водороде.

На апрельском собрании Американского физического общества, происходившем в Вашингтоне, Тюво, Хавштэд и Даал, доложили об обнаружении этого изотопа в устойчивом состоянии. Позже они опубликовали свои опыты в виде заметки в *Physical Review*.¹

Метод, которым эти авторы пользовались, основывается на том, теоретически предсказанном и проверенном на опыте факте, что быстрота убывания энергии любого ядра водорода определенной большой скорости при прохождении его в газе (т. е. количестве пар ионов, образующихся на миллиметр пути), для ядер разных масс одинакова, а кинетическая энергия пропорциональна массе. Таким образом, при той же самой начальной скорости, пробег дейтона вдвое больше пробега протона, и следует ожидать, что пробег ядра водорода с массой 3 втрое больше, чем пробег протона. Опытами было установлено наличие группы частиц, испускаемых из ионной трубки, которые должны повидимому представлять собой эти частицы с единичным зарядом и массой, равной трем. Источником ионов служил водород с 98% содержанием D. В таком случае количество частиц массы 3 относилось к количеству частиц с массой 2, как 1 : 10.⁶ Понятно, что в естественном водороде количество ${}^3_1\text{H}$ еще значительно меньше.

Вслед затем В. В. Лозьер, Ф. Т. Смит и В. Бликней,² усовершенствовали масспектрограф, которым пользовались Бликней и Гаулд в своей попытке обнаружить ${}^3_1\text{H}$, могли обнаружить наличие этого изотопа в порции почти чистого D. Этот изотоп удобно обозначить символом T (три). Относительное содержание T в исследовавшейся порции водорода, 99% которого составлял тяжелый водород D, оказалось таково T : D = 5 : 10.⁶ или же 1 : 200 000. Таким образом, в естественном водороде T : H = 1 : 10⁹ или даже меньше (в естественном водороде D : H = 1 : 5000).

Таким образом, можно считать установленным существование устойчивого третьего изотопа водорода с массой, равной трем, хотя и в очень незначительных количествах. Относительно существования изотопа гелия с массой, равной трем, вопрос остается пока открытым.

В. И. Черняев.

ГЕОЛОГИЯ

Необычайный силь в Хамар - дабане. 29 июня нынешнего года в районе хр. Хамар-дабан на южном берегу оз. Байкала произошло наводнение необычайной силы. Перед тем в этом районе в горах в течение трех дней шел непрерывный ливень. Огромное количество воды, собравшейся в горах, увеличенное водой быстро таявшего снега, оставшегося еще на высотах, ринулось вниз по долинам в ночь с 28 на 29. Наибольшая сила паводка продолжалась всего 8—10 часов (с 2 ч. ночи до 10—12 ч. утра), но за это короткое время он выполнил огромную работу. По сооб-

¹ Tuve, Hafstad a. Dahl, *Phys. Rev.* **45**, 840, 1934.

² W. Wallace Lezier, Philip T. Smith a. Walker Bleakney. *Phys. Rev.* **45**, 655, 1934.

¹ Dee, *Nature*. **133**, 364, 1934.

² Proc. Roy. Soc. **141**, 259, 1933.

щению В. В. Ламакина, геоморфолога Тункинской партии Байкальской экспедиции Академии Наук СССР, посетившего 5 июля пострадавший от паводка район и собравшего сведения о катастрофе, последняя рисуется так. Особенно потерпел поселок Слюдянка, расположенный на равнине в низовьях рч. Слюдянки у железной дороги и близ оз. Байкала; вершина этой речки находится в Хамар-дабане. По этой долине пришел главный паводок, к которому присоединились потоки из лавы Аудунтай (в которой находятся копи слюды), обычно безводной, и из долины ничтожной речки Похабики. Слюдянку летом переходят вброд, не смочив ноги, с камня на камень. Паводок шел высокими вадами, затопил весь поселок, снес 8 домов, разрушил бетонную плотину у водохранилища на отдельных куски и глыбы, часть которых снесло в Байкал. Все огороды жителей были уничтожены; на месте их — громадное поле валунов до 1—1½ м в диаметре. Скорость воды достигала местами до 10 м в секунду в низовьях долины, а в горах конечно еще больше. Река местами промыла себе новое русло до 6 м глубины. Станция железной дороги, расположенная несколько в стороне, все-таки сильно пострадала, пути были покрыты слоем песка и ила до 1 м толщины, и им занесло целые составы поездов выше колес; на территории путей, по подсчету инженеров, нанесено 153 000 куб. м песка и ила. Из гор вынесло массу деревьев, лишившихся коры во время переноса; они местами сильно покрывали берег Байкала и на большом расстоянии плавали в воде.

В поселке Слюдянка выпало за эти три дня только 50 мм осадков, в Танхае — 140 мм, но в бассейне Слюдянки, по подсчету гидрометеорологов, должно было выпасть в среднем не менее 400 мм, а в горах 500—600 мм, т. е. почти все среднее годовое количество. Охотники, бывшие во время лизия в горах, передавали, что по самым маленьким долинкам, всегда безводным, текли целые потоки; местами вода шла сплошной пеленой по склонам. Пропитанные массой воды рыхлые наносы склонов — делювий, россыпи камня — во многих местах сползали и обрушились, увлекая целые площади леса. В долине Слюдянки в нескольких верстах выше поселка с незапамятных времен возле каменоломни лежал громадный валун выше человеческого роста. После паводка он исчез, может быть снесен в Байкал.

Другие реки, текущие с Хамар-дабана, конечно также вышли из берегов (местным краеведам следовало бы собрать сведения по всему району). На Кругобайкальской железной дороге полотно было размыто в разных местах, и движение временно прервано. По словам старожилов, подобных наводнений давно уже не было, во всяком случае со времен постройки железной дороги.

Эта катастрофа показала очень наглядно, какую силу переноса имеют временные потоки — сиди или мурь. Из долины Слюдянки к поселку в низовьях реки были вынесены валуны в 1—1½ м в диаметре, и даже валун в 2 м в диаметре, упомянутый выше, смещен на далекое расстояние. Эти данные заставляют отнестись с осторожностью к сообщениям некоторых исследователей, полагающих, что во время ледникового периода ледники Хамар-дабана спускались

до уровня оз. Байкала. Основанием для этого вывода являются хаотические нагромождения несортированного материала, в том числе очень больших валунов, виденные в береговых обнажениях рек и в выемках железной дороги. Такие нагромождения могли быть созданы силами, подобными случившемуся 29 июня; при перемещении валунов на последних легко могут получиться также царапины и шрамы, которые при беглом осмотре могут быть приняты за ледниковые. Тот же поток может нагромождать валы из валунов, гальки, песка как в низовьях долины, так и выше, и эти валы могут быть приняты за остатки конечных и боковых морен ледника. При изучении местности нужно помнить, что прежнее оледенение должно быть установлено не по одному признаку деятельности ледников, а по совокупности целого ряда признаков, так как отдельные признаки имитируются и другими геологическими агентами.

В. А. Обручев.

Геохимия

Случай ясно выраженной зависимости между залежами углеводородных газов и месторождениями самородной серы. Во время геологических исследований в Чикишлярском районе, в Туркмении, пришлось встретиться с интересным случаем отчётливо выраженной генетической связи между развитыми у самой поверхности месторождениями самородной серы и залегающими на известной глубине скоплениями углеводородных газов.

Связь эта была установлена следующим образом.

В 1931 г. было обнаружено в 5 км к югу от грязевого вулкана Ак-Патлаух большое высохшее озеро, глубиной около 2,5 м, вытянутое в направлении на северо-запад.

В дне этого озера у его юго-восточного берега оказалась небольшая воронкообразная впадина глубиной около ½—¾ м, в значительной степени оплывшая. Вокруг означенной впадины дно было покрыто сероносными глинистыми песками, содержащими серу в землистом и кристаллическом виде.

При углублении встреченной воронки были сначала пройдены очень плотные светлосерые глины, которые ниже перешли в темносерые и черные с резким и сильным запахом сероводорода.

Под указанными глинами, примерно на глубине 1,5 м, был встречен газоносный песок, откуда стала тотчас же по вскрытии выделяться струя газа, который, будучи зажжен, горел, не потухая, до осени следующего 1932 г. К этому времени газовый выход значительно увеличился, струя газа усилилась несколькими новыми языками и окружающие глины приобрели следы сильного обжига.

По произведенному анализу оказалось, что выделяемый здесь газ состоит из метана с небольшою примесью тяжелых углеводородов.

Очевидно обнаруженное озеро являлось кратерным озером сложной формы, образовавшимся на месте бывшего ранее грязевого вулкана, жерло которого, благодаря ослабевшему давлению

нию газовой струи, затянулось плотными и пластичными сопочными глинами.

В виду постоянства газовых выходов данного вулкана, названного вулканом Калицкого, было решено разведать окружающую площадь станками Крелиус на глубину до 150 м.

Зимой 1932—1933 г. были пробурены четыре скважины, заложенные по линии, направленной перпендикулярно намечаемому простиранию в сторону 75° северо-восток.

Скважина № 1 была заложена по указанной линии в 250 м от вулкана, скважина № 2 — в 500 м, скважина № 3 — в 750 м и скважина № 4 — в 1250 м от того же вулкана.

Все эти скважины, на глубине 60—70 м, встретили характерный для всего Чикишлярского района маркирующий горизонт плотных темно-зеленых глин, переходящих в черные, которые по возрасту относятся, по видимому, к бакинскому ярусу древне-каспийских отложений.

Отметки глубины залегания этих глин в отдельных скважинах свидетельствуют о том, что вблизи вулкана имеется некоторое поднятие. Ниже указанного горизонта темно-зеленых и черных глин во всех скважинах на глубине 70—95 м были встречены очень сильные газовые притоки, дававшие продолжительные и упорные газовые фонтаны. При попытках закрытия фонтанных струй на окружающих скважины площадях появлялись трещины и происходило оседание поверхности. Струи вулкана и скважины № 1 были каптированы; газ этих струй служил зимою для отопления киботок разведочного промысла, для оттапливания кухонных плит и других нужд. Помимо каптированных струй газ выделяется по трещинам отдельными ямками, числом до 50, которые ночью далеко озаряют окружающую пустыню и которые служат теперь маяком для проходящих мимо морских судов.

В 1933 г. во время полевых работ был поставлен на основании предшествовавшего опыта с вулканом Калицкого вопрос о том, имеют ли в условиях района газовые залежи какую-либо связь с месторождениями серы, или встреча этих двух ископаемых на почве вулкана Калицкого явилась чисто случайной.

Для проверки этого были прежде всего взяты на учет все серные месторождения Чикишлярского района. Последние, как оказалось, состоят из отдельных круглых ятен или бугров диаметром приблизительно до 10 м, сложенных желтыми или зелеными сероносными песчаными породами; породы эти покрыты местами тонким и хрупким белым покровом или красновато-фиолетовым налетом, образование которых обусловлено, по видимому, выцветами солей.

Бугры образуют отдельные колонии, а последние располагаются не случайно, а в строго определенном порядке прямою полосой, ориентированной в направлении 330° на северо-запад. Длина линии, по которой расположены 8 таких колоний, составляет около 30 км.

В каждой колонии на одном или нескольких буграх были пробурены мелкие ручные зондировочные скважины глубиной не свыше 4 м. Во всех скважинах был пройден тот же разрез, что и в случае вулкана Калицкого, т. е. сероносная порода, серые глины, черные глины с резким запахом сероводорода и, наконец, газоносные пески.



Фиг. 1. Осерненный кратер с сохранившимся в нижней части жерловым каналом 1:40 нат. вел.

Во всех скважинах был встречен газ, проявивший себя при зажигании или взрывами или постоянными горящими струями. Особенно интенсивные выделения, более сильные, чем на вулкане Калицкого, были на тех сероносных площадях, которые являются ближайшими к вулканам Кеймир и Чикишлярскому и которые расположены от последних: первая — в 6 км к юго-западу и вторая — в 9 км к северо-востоку.

Не вызывает никаких сомнений, что вскрытый в связи с серными залежами газ связан в свою очередь так же, как и в случае вулкана Калицкого, с более глубокими газовыми скоплениями.

Состав вновь обнаруженного газа тот же: метан с небольшою примесью тяжелых углеводородов.

Каким же образом возникла указанная связь между залежами газа и месторождениями серы?

Прежде, чем перейти к объяснению последней, укажем на то, что на каждой сероносной площади путем расчисток были обнаружены осерненные кратера с сохранившимися жерловыми каналами. Такой кратер с внутренним каналом, извлеченный из серного бугра, изображен на фиг. 1. Наличие кратеров и каналов говорит о том, что здесь раньше были небольшие грязевые вулканы, которые выделяли газ, истечение последнего в дальнейшем времени прекратилось, кратер и верхняя часть жерла затянулась и стали внешне невидимыми.

Когда газ из более глубоких залежей поднимался вверх, он не всегда перемещался в строго вертикальном направлении, приходилось ему двигаться и по направлению напластования и по горизонтально залегающим пескам там, где такие пески находились, и в тех случаях, когда продвижение его в этом направлении оказывалось связанным с преодолением меньшего сопротивления. Таким образом прежде, чем достигнуть поверхности, газ мог омывать неглубоко залегающие пески молодых террасовых отложений, зараженные, благодаря разложению содержащихся водородсодержащих, сероводородным брожением, из которых увлекал с собою вверх некоторое количе-

ство сероводорода. Последний при своем появлении на поверхность окислялся и подвергался воздействию бактериальных процессов и образовывал в итоге те серные бугры, которые были описаны выше и которые в таком изобилии встречаются в этом районе.

Содержание серы в указанных песках достигает 50%, а общий видимый запас серы на поверхности равен по приближенному подсчету около 500 тонн, т. е. добывание серы при крайней простоте разработки ее в Чижишлярском районе может представить известный промышленный интерес.

Но конечно главное значение описанных серных бугров заключается в том, что они в условиях района являются удобным средством при ориентировке в поисках углеводородных газов и, указывая на определенную газоносную площадь, они в то же время намечают основные тектонические направления, к которым приурочены означенные залежи газа и которые в данном случае полностью были подтверждены сейсмической съемкой.

Что касается запасов углеводородных газов, то последние, судя по фонтанам из скважин, заложенных вблизи вулкана Калицкого и по незатухающим в течение ряда лет газовым струям, пробивающимся в различных местах газоносной полосы — весьма велики и заслуживают поэтому скорейшего и самого полного использования.

Таким образом, вышеустановленная связь оказывается весьма полезной для разведки на газ района, коренные отложения которого скрыты под мощными толщами четвертичных отложений.

А. Косыгин.

Минералогия

Новый минерал, содержащий металлы платиновой группы. При исследовании нерастворимого остатка, получающегося после растворения сырой платины в царской водке, мной был найден минерал, не похожий по составу и структуре на осмистый иридий, иридистую платину и самородный иридий, известные ранее.

Новый минерал представляет собой зерна 0.5—2 мм диаметром, неправильной угловатой формы, светло-серебристого цвета с металлическим блеском, под микроскопом совершенно однородные. Твердость его значительна и приближается к твердости осмистого иридия; агатовую ступку царапает; уд. вес 21. При сильном ударе зерна раскалываются, но не по спайности, как осмистый иридий, а давая неправильный излом. При легких ударах зерна минерала немного сплющиваются, что указывает на ковкость. Кислоты и царская водка на них не действует. Химический анализ минерала произведен по методу, применяемому для осмистого иридия¹ и показан в таблице 1 под № 4. Рядом с составом нового минерала даны составы иридиистой платины из Бразилии и Уральского самородного иридия, анализировавшегося Сванбергом², и при-

Таблица 1

	Название минерала			
	1 Иридий самородный	2 Ириди- стая платина	3 Ириди- стое золото	4 Ауро- смирид
Ir	76.85	27.79	30.4	51.7
Os	—	сл.	—	25.5
Pt	19.64	55.44	3.8	—
Pd	0.89	0.49	сл.	—
Rh	—	6.86	—	—
Ru	—	—	—	3.5
Au	—	—	52.1	19.3
Cu	1.78	3.30	0.03	—
Fe	—	1.14	0.6	сл.
Ag	—	—	2.1	—

дистого золота, с р. Чорох (Зкавказье), проанализированного Черником.¹

Рентгенограмма по Дебаю, сделанная Б. К. Бруновским, показала, что кристаллическая структура нового минерала совсем иная, чем осмистого иридия. В то время как осмистый иридий имеет гексагональную, наиболее плотную структуру, новый минерал имеет структуру куба с центрированными гранями. Параметр решетки равен 3.816 ангстрем, весьма близок к параметру чистого иридия² (3.822 ангстр.).

Позидимому по физико-химической природе новый минерал так же, как и осмистый иридий, относится к веществам переменного состава — твердым растворам. Если осмистый иридий является твердым раствором иридия и других компонентов в осмии, то новый минерал представляет собой твердый раствор золота, осмия и рутения в иридии с сохранением решетки последнего.

Название нового минерала — осмиево-золотистый иридий или сокращенно „ауросмирид“. Это название, по предложению проф. В. И. Крыжановского, было единодушно принято 29 июля 1934 г. на совещании по геохимии и минералогии в Ильменском заповеднике на Урале.

О. Звягинцев.

БИОЛОГИЯ

Зоология

О биологии глубоководных животных.

Вопросы биологии абиссали³ перестают быть для нас отвлеченными; в последние годы на-

¹ Черник, дит. по Н. Н. Высоккому. Платина и районы ее добычи, ч. III, стр. 143.

² T. Basth und G. Lunde. Zeitschr. f. physikal. Chemie, 121, 78—102, 1926.

³ Под абиссалью подразумеваются глубины свыше 1500—2000 м.

¹ О. Е. Звягинцев. Изв. Ин-та по изуч. платины и др. благород. металлов. Вып. 9, стр. 40.

² L. Svanberg. Berz. Jahresber. XV. 1836. 205.

чатые по инициативе проф. К. М. Дерюгина работы Гос. Гидрологического института и Тихоокеанского института рыбного хозяйства на дальневосточных морях СССР дали нам вполне конкретный, хотя еще и небольшой материал.

Естественно, что одновременно с накоплением нашего фактического материала приходится интересоваться новейшей иностранной литературой по этим вопросам, надо сказать — небогатой.

Недавно появилась статья члена Монакского океанографического института Л. Жубэна,¹ трагующая вопрос о питании организмов абиссали, далеко не новый, но еще мало выясненный, так как наши методы изучения морского дна, по образному выражению известного американского натуралиста Бийба (Веебе), дают нам такое же представление о жизни морского дна, какое могло бы дать содержимое драги, опущенной с дирижабля, находящегося на большой высоте, и протасенной по улице большого города — о жизни этого города.

В этом смысле очень желателен переход к стационарным работам на абиссали, осуществленным тем же Бийбом несколько лет тому назад в районе Бермуд (о. Нонсеч), и применение новых методов исследования вроде, напр., глубоководной наблюдательной камеры так называемой батисферы Бийба² (см. ниже), но и старыми экспедиционными дражнотраловыми, сетными и т. п. обычными методами сделано еще очень мало.

В СССР для организации стационарных работ на абиссали наиболее подходит Камчатская морская станция Гос. Гидрологического института — близость к Петропавловску больших глубин открытого океана определяет возможность работ с сравнительно небольшого, но безусловно вполне мореходного, судна при очень малом штате команды и сотрудников.

Напомним здесь, что Бийб работал на зафрахтованном им в Нью-Йоркском порту обыкновенном морском буксирном пароходике, с мощной машиной, причем радиус изучавшегося им „цилиндра“ океанской воды был равен только нескольким милям.

Прежняя схема, по которой до 100—200 м, т. е. в пределах литоральной и сублиторальной зоны,³ живут как „вегетарианцы“, так и „плотоядные“, а глубже, ниже — только хищники, удовлетворявшая долгое время натуралистов, — сейчас уже устарела.

Так же, как и на суше, в море есть целый ряд животных организмов, питающихся мертвыми растениями, на разных стадиях разложения. Растительный детрит вовсе не так редок на больших глубинах и на больших расстояниях от берегов. Нам случалось находить листья наземной флоры на больших глубинах Черного моря,

правда безжизненных благодаря сероводороду, и обрывки zostеры, от крупных до мельчайших, в стомильном удалении от берега в абиссальных драгах из Японского моря. Окаймление скалистых берегов фукусами, ламинариями и т. п. водорослями, или песчаных — прериями zostеры, распространенное почти по всему мировому океану, благодаря морским течениям, является постоянным источником пищи этого рода на больших глубинах. Отмирая ежегодно, измельчаясь под влиянием биохимических процессов и механических (прибой), они превращаются в основном еще у берега в черноватую целлюлозную муку.

Флора суши также вносит немалую лепту в этот „детритный фонд“ путем ветрового сноса или при помощи рек.

Перенос органического детрита на батиналь¹ и абиссаль совершается вертикальной и горизонтальной циркуляцией воды, причем, как отмечали это еще Меррей и Иорт (The depths of the Ocean), наибольшее богатство детрита (а в связи с этим и рыбный промысел на доступных для него, вообще говоря, глубинах) приурочено к склонам и желобам. Как известно из работ тех же авторов, континентальное плато окаймлено „линией ила“, ниже которой осаждение идет спокойно и равномерно, и растительные частицы образуют подлинное детритное пастбище — арену жизни многих рыб, ракообразных и иглокожих. Планктон, как растительный, так и животный также создает, отмирая, непрерывный дождь пищевых частиц. Саргассы и другие дрейфующие водоросли также обогащают детритом не только район континентальной ступени, но и абиссаль открытого океана, особенно в районах скопления этих водорослей (Саргассово море и др.).

Вся эта масса целлюлозы, различного происхождения, не совершенно, заметим, лишенная белка, служит пищей илоядным организмам.

Вместе с илом, содержащим детрит, илоядные животные могут заглатывать также и население грунта, но с глубиной оно настолько беднеет количественно, что значение этого вида пищи в данном случае ничтожно.

Следующие два примера покажут нам особенности илоядных животных.

1. Голотурии (из иглокожих). У форм, живущих на илу, щупальцы уплощены и приобрели ложковидную форму (для захватывания ила). Непрерывный поток ила идет через их пищеварительный тракт, и в это время кишечный эпителий усваивает то, что можно — детрит, микробентос. Тут есть и другая сторона вопроса, о которой будет сказано ниже.

2. Вторым примером явится характерное для абиссали семейство рыб *Macruridae*. Они обильны по словам автора, собственно говоря в батинали, т. е. по склону материковой ступени, причем уже на глубине в 600 м их мало. Они средней величины, темной окраски, имеют большие глаза и длинный бичевидный хвост, роют ил своим лопатовидным рылом, заглатывая его посредством вытягивающегося рта без зубов.

Итак, автор подчеркивает, что, несмотря на отсутствие в абиссали растений, „вегетарианцев“ тут много.

¹ L. Joubin. Comment se nourrissent les animaux des grandes profondeurs. Bull. de l'Inst. Océanographique, № 624, 18 VI 1933, Monaco, pp. 1—15.

² Science, vol. 72, 1930 и Bull. de l'Inst. Océanographique, № 629, 25 — VIII 1933.

³ Литоральная зона — осушной район побережья, находящийся под воздействием приливной волны. Сублиторальная зона — глубже предыдущей, до 150—200 м глуб.

¹ Склон континентальной ступени.

На глубине моря есть и хищники; но несомненно, что запас живой пищи для них недостаточен, и поедание трупов является таким же естественным явлением, как и то, что есть растительноядные животные, питающиеся мертвыми растениями.

Ввиду своеобразия среды на больших глубинах, гниение там несомненно идет иными путями (ослизнение, медленный распад уже на дне) и гораздо более медленно, чем на суше, притом возможно с увеличением пищевого фонда илоядных организмов.

До глубины в 5000 м некоторым добавочным ресурсом белка является, вероятно, также дождь отмирающих планктонных глобигерин, на глубине же 5000 м они растворяются, не успев достигнуть дна, и там находим безжизненную красную глину, где фауна наиболее бедна, поскольку илоядные исчезают из-за бескормицы. Так же обстоит дело и с кокколитофоридами.¹

Птероподы или крылоногие моллюски не достигают, отмирая, глубин свыше 2000 м из-за чрезвычайной нежности их раковины.

Радиолярии (одноклетные организмы), особенно в Тихом океане покрывают своими кремневыми скелетами огромные пространства дна на глубинах 4000—8000 м.

Отмершие диатомовые (одноклетные водоросли), обильные в грунтах абиссали на тихоокеанской границе Арктики и на границах Антарктики, также немалый источник пищи в названных районах.

Так или иначе, но на глубине более 5000 м попадает настолько мало питательных частиц, что жизнь там резко беднеет.

Но есть еще одна черта, о которой нельзя не упомянуть. Вода моря, благодаря деятельности организмов, представляет собой очень слабый коллоидальный раствор белка.

Характерно далее, что автор упоминает о единственной работе, достойной внимания в этом отношении и принадлежащей перу его коллеги по Сорбонне, М. Freundler. Работы акад. Вернадского и его школы или неизвестны автору, или, что вернее, несмотря на их очевидный приоритет, большую оригинальность и глубину, замалчиваются по неизвестным нам причинам.

Далее высказывается предположение, что этот раствор, очевидно более „густой“ у дна,² усваивается такими животными, как асцидии, моллюски, черви чрез их кожные покровы и жабры. Эта гипотеза давно высказывалась Пюттером, неоднократно проверялась, в частности и в последние годы, но до сих пор вопрос не решен, и последняя сводка Yonge'a в Journal du Conseil говорит об этом весьма осторожно.

Говоря о настоящих хищниках, автор высказывает вероятно вполне основательное мнение, что они составляют меньшинство, почти исключение, в фауне абиссали. Хищники эти могут состоять из пожирателей растительноядных, илоядных или „питающихся раствором“ животных и из таких, которые едят сами при случае остальных хищников.

¹ Мельчайшие одноклетные организмы.

² Ср. у В. И. Вернадского. История минералов земной коры, т. II, 1933, стр. 91.

С глубиной они, конечно, резко уменьшаются в числе.

Как интересную физиологическую тему, автор выставляет изучение пищеварительного процесса у илоядных, переваривания целлюлозы, отбора кишечным эпителием пищевых частиц из иловой массы.

Среди прикрепленных к дну абиссальных животных характерно развитие венцов шупалец, которые направляют решительно все попадающие на них частицы в пищеварительный тракт, который уже сам делает отбор. Тут хорошая параллель с илоядными. Фильтрующий аппарат асцидий, моллюсков аналогичен.

Рыбы очень далеко зашли в отношении выработки громадных пасти, желудков, зубов, светящихся и удочкоподобных аппаратов.

Как пожирателей трупов, причем не в виде аморфной субстанции, а по кускам, автор отмечает крупных раков, на больших глубинах, из-за редкости пищи естественно исчезающих.

Статья оставляет немалое разочарование по прочтении и столь же острую потребность расширить наши очень скромные знания, которые автор талантливо и остроумно обобщил.

В начале этой заметки уже упоминалось имя оригинального американского натуралиста Уильяма Бийба в связи с данной им оригинальной остроумно сформулированной характеристикой обычных методов изучения абиссали. Бийб является вообще новатором в гидробиологических исследованиях.

С 1929 по 1932 г. Бийб вел стационарные исследования над абиссальными организмами (главным образом — батипедагогическими, т. е. ведущими свободноподвижный образ жизни в зоне батиаля) в небольшом „цилиндре океанской воды“ окруженностью в 8 миль и высотой (глубиной) несколько более мили (15 км и 2.196 м соответственно) у о. Нонсэч (из группы Бермудских островов), на котором находилась и станция. Работы были организованы тропической секцией Нью-Йоркского зоологического общества. Каждое утро небольшой, но мореходный буксирный пароходик выходил на работы в упомянутом выше „цилиндре“, ось которого лежала в 9¹/₄ милях от оконечности о. Нонсэч; в течение дня производились ловы организмов педагогическими сетками, а к вечеру они доставлялись на базу, частью фиксированными, частью же живыми. Бийб утверждает, что на абиссальные организмы, при подъеме на поверхность, резкое повышение температуры действует гораздо больше, чем уменьшение давления. Поэтому с успехом применялось искусственное охлаждение. Вечером шло лабораторное изучение добытого и зарисовки, а утром снова выходили на лов. За 1929—1931 гг. таким образом было сделано 1350 ловов сетями, из них: 297 или 22% было сделано от 732 м (400 морских сажен) до 0 и остальные — с глубины 2196 м до 0. Всего было поймано 264 вида глубоководных рыб, из них только 92 или 34% на глубине от 732 м до 0.

Сравнение по числу экземпляров дает еще более выпуклую картину — от 2196 м до 0 было всего поймано 112 213 экземпляров — 92 видов, констатированных для слоя от 732 м до 0, а в этом последнем слое только было поймано 14 546 экземпляров, т. е. 13%.

метром в 1—2 м и поднимались со скоростью не более метра в секунду. Естественно, что крупные и подвижные формы легко ускользали.

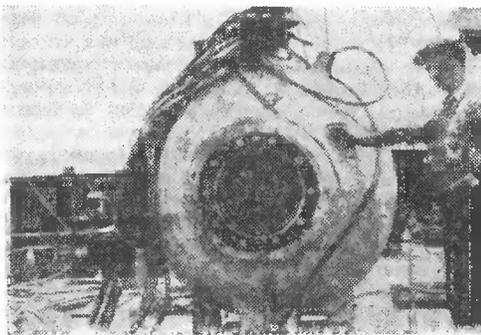
Тем не менее приходится сделать вывод, что большие глубины населены очень густо, поскольку, как легко вычислить по данным, приведенным у автора, почти на каждые 2 м водной толщи по вертикали, пройденной сеткой в 1—2 м в диаметре, приходится 1 экземпляр рыб 92 видов, из 264 видов, найденных вообще в этом районе. Если предположить (автор никаких данных об этом не приводит), что и остальные 172 вида встречаются так же часто, то полученное число придется умножить на 3. Конечно, такой осредненный результат можно оспаривать, говоря, что на самых больших глубинах, очевидно, организмов меньше, но тогда надо принять, что на промежуточных (скажем, до 1500 м) их еще больше, чем это указано выше. Большая поверхность „континентальных“ склонов Бермуд, близость островной суши, со всех сторон омываемой водой, несомненно создают здесь особо благоприятную обстановку для жизни батинальных и абиссальных организмов, которых Бийб объединяет под общим именем „глубоководных“. Интересно отметить, что из небольшого опыта глубоководных работ 1932 г. Тихоокеанской экспедиции ГТИ и из литературы вытекает впечатление, что вблизи океанических островов (например Командор) или вблизи континентального склона материка — глубоководных организмов много больше, чем на больших глубинах открытого океана вдали от всякой суши. Это, очевидно, стоит в связи с обилием в первых двух случаях пищи и недостатком ее в последнем случае.

Наряду с этим замечательно то, что глубоководные организмы у „континентального“ склона островов поднимаются вверх, на меньшие глубины. Это было отмечено именно для Командорских островов, и, повидимому, также обстоит дело и на Бермудских островах, если судить по результатам исследования Бийба.

Возвращаясь к технике работ Бийба, скажем только, что он, желая дополнить материалы о жизни глубин, полученные рутинным путем, вместе с другим американцем Бэргоном сконструировал особую стальную камеру „батисферу“ с окнами из плавленного кварца¹, спускавшуюся для наблюдений с палубы судна на стальном тросе, снабженную прожектором и приманкой для глубоководных организмов в виде тухлой рыбы. Измерения давления производились манометром и, как и следовало ожидать, соответствовали общезвестному математическому расчету, что на каждые 10 м глубины давление возрастает на одну атмосферу. На 660 м давление на батисферу достигло 5120 т. Пока это предельная глубина, на которую когда-либо спускались люди.²

¹ Диаметр батисферы — $4\frac{1}{2}$ фута. Окна диаметром 15 см и толщиной 7,5 см; 2 из них служили для освещения рефлекторами, а третье (среднее) для наблюдений. Для дыхания служили кислородные бомбы с производительностью 2 метра в минуту. Для поглощения углекислоты и влаги были особые поглотители.

² В одном из последних №№ Science за 1934 г. Всее сообщал о своем намерении летом нынешнего года спуститься на еще большие глубины,



Фиг. 1. Батисфера на палубе судна, с которого она спускалась.

(Der. Fischmarkt. Dez. 1933. Н. 12).

Кварцевые окна обеспечивали, в сочетании с 1000-ваттным источником света, видимость в пределах светового луча на 9, примерно, метров.

Для сравнения данных, полученных путем ловов сетями и наблюдений из батисферы, помещена таблица с перечнем пойманных до глубины в 732 м видов и указанием числа пойманных экземпляров по горизонтам 0, 25, 50, 100, 200, 300 и 400 морских сажен и суммарными числами экземпляров каждого вида для толщи в 400 морских сажен (т. е. 732 м) и для всех глубин. Тут же вычислено и процентное отношение встречаемости данного вида на глубинах до 732 м и общей его встречаемости. Из текста, между прочим, совершенно неясно, как производились ловы, т. е. вертикально, послонно, замыкающимися сетями, ступенчато-обычными сетями, или горизонтальными, замыкающимися сетями. В последнем случае вычисления, сделанные нами выше, теряли бы смысл. Впрочем, представляется совершенно невероятным, чтобы можно было провести горизонтальные ловы такого типа в таком объеме.

Из батисферы на 120 м глубины, при обычном небе, еще был заметен дневной свет,¹ но на 510 м был уже только свет самих организмов. Интересно, что свет этот был совершенно лишен ореола из-за высокой прозрачности среды. Много раз на многие мгновения зрение оставалось утомленным чрезвычайно яркими лучами неизвестных организмов. Нередко обилие блестящих точек создавало впечатление звездной безлунной ночи. Постоянное же передвижение источников света — организмов — крайне затрудняло концентрирование внимания, но при напряжении удавалось в каждом отдельном случае различать контуры рыб. Иногда голова рыбы возникала из окружающей мрака, освещенная каким-то источником непрямого света. Особенно выделялись при этом

а именно до 1000 м. Наибольшая продолжительность пребывания в батисфере была пока 2 часа, но в 1934 г. ее надеются довести до 5 часов.

¹ Интересно, что еще на глубине около 270 м (900 фут.) казалось, что дневного света достаточно; но в действительности для того, чтобы читать книгу, света было мало, и можно было лишь отличить страничку, занятую рисунком, от странички с текстом.

глаза, без того, чтобы был виден какой-либо определенный источник света. Такими же силуэтами проступали и зубы, вероятно облученные светящейся слизью.

На поверхности туловища рыбы из *Melanostomidae* были видны мириады маленьких светящихся органов. Они мало заметны, мелки, и у живых рыб других источников света видно не было.

Наичаще свет был зеленоватым, затем голубоватым и, наконец, розоватым, во всех случаях оттенки эти были бледными.

Однажды светящееся зеленоватым светом тело, около 1.5 см величиной, подошло вплотную к окну; прикоснувшись к кварцу, оно вспыхнуло бесчисленными искрами, которые медленно угасали, не выявляя никакой связующей их ткани и не давая ни малейшей возможности судить о систематической принадлежности организма. В другом случае, мимо окна прошла медуза, каждая деталь строения которой, равно как и поглощенная ею пища, ясно выступали, благодаря многочисленным зеленым фонарикам.

Определение организмов, видимых из батисферы, было самой ответственной и самой важной частью работы. Помимо того, что наблюдатель должен быть знаком с абиссальными организмами, необходимо сделать вывод за те 5—10 секунд или того меньше, пока виден организм.

Здесь наблюдалось много крылоногих моллюсков, главным образом — *Cavolinia* и *Limacina*, что неудивительно, поскольку здесь как раз участок северной Атлантики с птероподовым илом на дне.

Пирозомы, медузы, сифонофоры и кальмары были наиболее обычными беспозвоночными, но, время от времени, появлялись большие массы креветок, светясь, как зарево. На 450 м были встречены большие красные креветки *Notostomus* или *Gnathopausia*, ранее всегда ловимые только с глубины в 1440 м и лишь две, однажды, были пойманы на 1080 м. В списке организмов, пойманных на глубинах менее 732 м, отсутствует ряд семейств и родов, каковы, например: *Brotulidae*, *Chiasmodon* и все большие "черные рыбы", как *Melanostomiatidae*, *Chauliodus* и взрослые *Pediculata*. Бийбу удалось наблюдать из батисферы многих из них на небольших глубинах.

Для лучшей характеристики полученных Бийбом результатов, приведем две дословных выдержки из опубликованных им записей для 32 горизонтов до 660 м:

"... 120 м... *Cyclothones*. Поскольку *Cyclothones* составляют $\frac{4}{5}$ всего количества животных, пойманных с глубин менее 732 м, я был убежден, что они не держатся в косяках: слишком уж большое однообразие было в числе пойманных каждой раз особей. Видимые из батисферы, животные эти были плохо отличимы от беспозвоночных сходных размеров. Я не мог их определить, за исключением тех, которые подходили совсем близко, и тогда ни разу не видел их в большем числе, чем пять сразу. Обращаясь к списку морских животных, в этом случае и в других, мы видим, сколько видов я наблюдал много выше обычных горизонтов их поимки... Угри, вероятно *Nemichthys*, около 15 см серебристые. *Myctophidae* стайка около тридцати

штук. При пасмурном небе, я видел первые лучи света органического происхождения на этой глубине.

... 510 м. Еще несколько очень больших угрей в луче (батисферы, прим. пер.) 4 или 5, длиной порядка 90 см. Это не *Serrivomer* и не *Nemichthys. Chauliodus*. Пример точного определения. Семь, в одном и том же направлении. Глаза с тусклым отблеском, отраженным от какого-либо светящегося органа; тела покрыты множеством светящихся точек. Один (экземпляр) остановился напротив меня, я мог разобрать свечение длинных зубов, не зная, откуда берется свет. Он повернулся, касаясь окна, и на одну секунду его силуэт показался, ясно демонстрируя шестистороннюю чешую, пока он исчезал. Шесть остановившихся также исчезли за это время, я больше ничего не видел, кроме продолговатой серии бледноволоватистых сифонофор".

Романтическое, интригующее впечатление оставляют несколько раз сделанные в записях Бийба упоминания о каких-то очень крупных организмах, может быть — головоногих, держащихся все время поодаль от батисферы и уклоняющихся от ее луча. Общеизвестно, что гигантские головоногие в океане есть, иногда их трупы попадают на берегах, но, кроме описаний их в систематическом и анатомическом отношении, мы о них ничего не знаем.

По мнению Бийба, применение батисферы на малых глубинах у береговых обрывов рискованно из-за возможности ударов и задевов о скалы.

Во всяком случае, как одно из средств исследования, батисфера может и должна войти в обиход наших глубоководных экспедиций. Немалое значение она может иметь, конечно, и при подводных работах практического характера, позволяя спуск на глубины, недостижимые пока в каких бы то ни было водолазных костюмах. Роль же для научных работ прямого наблюдения несомненна и доказывать это не приходится. Во всяком случае, при постройке первого же специально-исследовательского большого судна в СССР следовало бы включить в инвентарь этого судна и "батисферу", в конструкцию которой, вдобавок, наши инженеры, блестяще сконструировавшие, например, столь же ответственную и столь же сложную, как батисфера, гондолу стратостата, сумели, вероятно, внести ряд улучшений.

Мы еще очень мало знаем о жизни океана. Современная техника морских исследований дает уверенность в возможности эти знания очень и очень обогатить. Буржуазному миру сейчас не до научных работ "ответственного" типа; но мы в СССР, в стране социально-передовой, идущей вверх, а не вниз, можем и должны найти время и средства и для таких работ. Наиболее больным и наихудше обычно решаемым является вопрос об исследовательских судах. Между тем состояние советского судостроения и машиностроения вполне позволяет постройку превосходных судов у нас, здесь же в Ленинграде.

Н. И. Тарасов.

К проблеме „анабиоза“ у животных. В 1701 г. Левенгук установил, что микроскопические животные — коловратки могут пребывать долгое время в состоянии полного высыхания и затем снова оживать. Эти наблюдения послужили отправным пунктом для целого ряда исследований (Бэкер, 1744; Нидгэм, 1743—1750; Спалланцани, 1777; Дуайер, 1842—1859; Гюшэ, 1859—1866; Гаваррэ, 1859; Рам, 1920—1923), показавших, что коловратки, тихоходки и угрицы могут оживать после продолжительного и интенсивного высушивания. Было установлено, что в этом состоянии „скрытой жизни“ эти животные могут проводить месяцы в году, могут переносить нагревание до $+110^{\circ}$ (Дуайер, 1859) и охлаждение до -180° (Рам, 1922).

Эти удивительные факты легли в основу теории „анабиоза“, т. е. возможности оживания животных после полного прекращения, приостановки жизненных процессов в их теле.

Уже К. Бернар в своих „Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux“ (1878), описывая оживание тихоходок, угриц и коловраток после полного высыхания утверждает, что в этом случае наблюдается „скрытая жизнь“ („la vie latente“) — полная остановка жизненных процессов.

Позднее В. Прейер (1880) вводит термин „анабиоз“, т. е. оживание, воскрешение — подразумевая этим, что до оживания организм находится в безжизненном состоянии.

М. Ферворн (1898), описывая эти явления, вводит термин — „potentielles Leben“ — также подчеркивающий прекращение жизненных процессов в состоянии высыхания.

Наконец, П. И. Бахметьев, проводя свои опыты по замораживанию насекомых и летучих мышей, прямо сравнивает организм в состоянии оцепенения при замораживании с часами, маятник которых остановлен, но которые могут снова, в любой момент быть пущены в ход (см. статью „Как я нашел анабиоз у млекопитающих“, Природа, 1912, № 5, стр. 616).

Представление о том, что явление „анабиоза“ является доказательством возможности полной остановки на время жизненных процессов нашло отражение в ряде работ современных исследователей (П. Лазарев, Сахаров и др.).

Разрешение этого принципиального вопроса весьма затруднительно. Микроскопические размеры животных, переносящих высушивание и отсутствие техники исследования обмена у таких объектов не позволяли установить, идет ли обмен в этом состоянии. Естественно, что данные Бахметьева по „анабиозу“ у насекомых и позвоночных (летучих мышей) при действии низкой температуры привлекли внимание именно потому, что уже для этих более крупных и доступных физиологическому исследованию объектов несомненность полного прекращения жизненных процессов при их замерзании казалась очевидной.

Но исследования Бахметьева вызвали сразу же ряд возражений. В то время, как этот автор утверждал, что насекомые и летучие мыши могут оживать после полного затвердения жидкостей в их теле, целый ряд исследователей, изучавших переохлаждение и замерзание животных и растений, пришли к выводу, что организм в целом, его ткани, отдельные клетки и одноклеточные

животные могут переживать при температуре ниже 0° лишь в состоянии переохлаждения (или в некоторых случаях при замерзании небольшой части жидкости). Кристаллизация льда и тем более полное замерзание жидкостей всегда убивает организм (Кодис, 1898—1903; Максимов, 1913; Knight, 1922; Ефимов, 1922; Robinson, 1927; Weigmann, 1929; Chambers and Hale, 1932).

Таким образом, возможность жизни организма в состоянии полного замерзания и, следовательно, полного прекращения жизненных процессов (так как нельзя предположить наличия физиологических отправлений в глыбе льда) оставалась недоказанной. Поэтому Лаборатория экологии Института зоологии МГУ предприняла в 1931—1934 гг. ряд исследований по изучению этой проблемы. Было необходимо дать ответ на два основных вопроса:

1) Возможно ли оживание животных („анабиоз“) после полного замерзания жидкостей в их теле?

2) Происходит ли в организме животных при температуре ниже 0° прекращение жизненных процессов, т. е. наблюдается ли при оживлении „анабиоз“ в точном смысле этого слова.

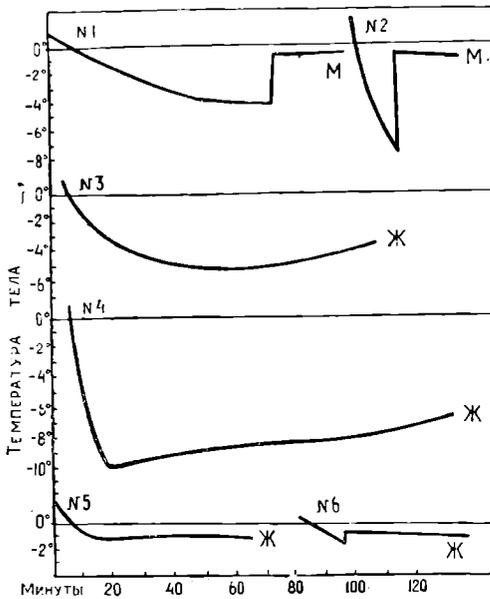
Исследования производились над насекомыми (пчелы, шмели, осы, личинки жуков *Tenebrio* и *Aprobium*) и позвоночными (рыбы, жабы, черепахи, летучие мыши); измерение температуры тела при переохлаждении и замораживании производилось термоэлектрическим методом.¹

Было установлено, что при охлаждении ниже 0° возможны два пути образования льда. В первом случае происходит предварительное переохлаждение животных до температуры от -2.2° до -7.45° (позвоночные) и даже до -17.1° (насекомые), и лишь затем начинается образование льда, сопровождаемое температурным „скачком“ (по терминологии Бахметьева) до температуры — 0.5 — 1.2° (см. график).

В других случаях лед образуется сразу, после понижения температуры тела до температуры замерзания жидкостей (до -0.5 — 1.2° , см. график). Возможность переохлаждения и образования льда тем или иным путем зависит от физиологических особенностей животных, определяемых их видами, возрастными и сезонными отличиями и условиями охлаждения.

Большое значение имеют моменты, влияющие на отачу тепла организмом; соотношение между массой и поверхностью тела животных (форма тела и размеры), наличие покровов, замедляющих теплоотдачу (мех, жировой слой), ингенсивность и скорость охлаждения (температура воздуха) и условия, влияющие на образование льда (содержание белков, сахара, солей и жира в жидкостях и теле животных, размеры сосудов, по которым циркулируют эти жидкости, пористость и влажность кожи). В связи с этими различиями у многих видов переохлаждение может быть получено

¹ Подробное описание методики и собранных данных имеется в статьях: 1) „Материалы по изучению оцепенения (спячки и „анабиоза“) у пчел“. Зоол. журнал, 1933, т. XII, № 4; 2) „Анабиоз у животных при температуре ниже 0° : I. Действие низких температур на летучих мышей“. Булл. Общ. исп. природы, 1933, № 2.



Фиг. 1. Изменение температуры тела животных при переохлаждении и замораживании.

Кривые 1, 2 — переохлаждение и замораживание, 3—4 — переохлаждение без замораживания, 5 — замораживание без переохлаждения, 6 — замораживание с кратковременным переохлаждением.
 № 1 — Черепаха — *Testudo horsfieldi* Gray. №№ 2, 3, 5 — Летучие мыши — *Nyctalus noctula* Schr.
 № 4 — Личинка жука *Tenebrio molitor* L. № 6 — жаба — *Bufo bufo* L. М — животное умерло, ж — ожило.

всегда и на продолжительное время (насекомые, новорожденные летучие мыши), у других — лишь в определенных условиях (пресмыкающиеся, взрослые летучие мыши) и, наконец, у некоторых

форм (жабы, рыбы) лишь в редких случаях на короткий срок.

Выясняя, возможно ли оживание животных после переохлаждения и замораживания, мы установили, что пчелы, шмели, осы, личинки жуков, черепахи и летучие мыши могут оживать после пребывания в состоянии переохлаждения от 8.5 (летучие мыши) до 24 (черепахи) и даже 30—48 часов (насекомые), при температуре их тела от -2.2 до -17.1° (см. график и табл. 1). В противоположность этому образование льда в организме после предварительного переохлаждения уже через несколько минут после скачка вызывает смерть (см. график и табл. 1). Эта быстрая гибель объясняется тем, что после переохлаждения кристаллизация льда происходит быстро во всех частях тела. Вскрытие летучих мышей через различные промежутки времени после „скачка“ показало, что кровоизлияния в легких, служащие показателем образования льда, появляются уже через 5—10 минут после скачка, а через 20—30 минут все легкие окрашиваются в темно-красный цвет.

При замерзании без предварительного переохлаждения, когда лед образуется медленно и постепенно с периферии тела животного (точно так же, как после небольшого и кратковременного переохлаждения), возможно оживание животных через десятки и сотни минут после начала замораживания, пока лед не образуется во внутренних органах.

Но и в этом случае глубокое промерзание, вызывающее разрушение внутренних органов и нервной системы, вызывает смерть.

Этот вывод был подтвержден Бородиным опубликовавшим в 1934 г. описание большого числа опытов по замораживанию рыб разных видов. Не получив у рыб явления переохлаждения, Бородин установил, что после того как лед (образующийся с периферии тела) кристаллизуется в большом количестве, — т. е. после того как рыбы затвердеют —

Таблица 1
 Оживание животных („анабиоз“) после переохлаждения и замораживания

Вид животных	Переохлаждение			Замерз. после переохлаждения						
	Число животных	Температура тела	Продолжительн. пребывания	Ожило	Умерло	Число животных	Температура тела	Продолжительн. пребывания	Ожило	Умерло
Летучие мыши . .	9	$-2.2 - 5.9^{\circ}$	5 мин. — — 8.5 час.	9	—	11	$-0.8 - 4.1^{\circ}$	13—52 мин.	—	11
Черепахи	10	$-2.6 - 5.3$	25 мин. — — 24.5 час.	10	—	6	$-0.5 - 3.2$	5—95 мин.	—	6
Осы	11	$-2.5 - 4.2$	8 мин. — — 6.5 час.	11	—	9	$-1.2 - 9.5$	2—15 мин.	—	9
<i>Tenebrio molitor</i> (личинка)	51	$-3 - 17.1$	13 мин. — — 48 час.	51	—	9	$-7.6 - 15$	1—14 мин.	—	9

они всегда погибают. Таким образом ему удалось поддерживать живыми замерзающих рыб лишь в течение 60—90 минут.

Эти данные опровергают ошибочный взгляд Бахметьева о возможности оживания животных после полного замерзания и подтверждают материал, собранный ранее при изучении холодоустойчивости растений и насекомых (Кодис, Knight, Максимов, Рауне, Robinson, Сахаров).

Причины ошибки Бахметьева, неправильно определявшего процент замерзания воды в теле насекомых при различной температуре, отмечались уже ранее, в частности Сахаровым, определявшим процент замерзшей воды в теле насекомых дилатометром.

Уже эти факты, невозможность оживания животных после их полного замерзания, говорят о том, что оживание после переохлаждения или частичного замерзания не может быть „анабиозом“ в полном смысле этого слова, так как, пока в организме имеются незамерзшие жидкости, физиологические и физико-химические процессы должны иметь место, даже при температуре ниже 0°.

Чтобы выяснить этот вопрос, мы изучали некоторые стороны процесса обмена в теле животных в состоянии переохлаждения. В частности, определялось количество поглощаемого кислорода у личинок жуков (*Tenebrio molitor* L.) и черепах (*Testudo horsfieldi* Gray) и поглощение глюкозы (меда) у пчел.

Приводим данные о поглощении кислорода 6 личинками *Tenebrio* при разной температуре (табл. 2). Определение производилось дифференциальным манометром Баркрофта, сосуды которого помещались в эвтектические смеси (снега и солей). Для сравнения дан материал нескольких определений сделанных при температуре выше 0°.

Таблица 2

Температура	Состояние	Число личинок	Поглощено O ₂ в см ³ на 1 личин. в 1 час
-10 °	Переохлаждение	6	0.0028
- 8.5	"	6	0.0025
- 7.5	"	6	0.0035
+14.7	Активные	6	0.0259
+24.1		6	0.0797

В опытах, произведенных с черепахами, также было установлено поглощение ими кислорода при температуре тел -4—6°. У пчел при переохлаждении их в течение 20 часов при температуре -3° также наблюдалось сжигание запаса глюкозы; по 0.038 мг (на 1 пчелу в 1 час).

Эти данные говорят о том, что, хотя в состоянии переохлаждения (или частичного замерзания) обмен очень замедлен по сравнению с обменом при температуре выше 0°, но тем не менее он не прекращается полностью.

Собранные данные, опровергая возможность „анабиоза“ у позвоночных и насекомых при замерзании и отмечая наличие обмена в их организме при переохлаждении при температуре ниже 0°, позволяет утверждать, что для этих форм „анабиоз“ после полной приостановки жизненных процессов невозможен. Вопрос об „анабиозе“ при высушивании коловороток, тихоходок и угриц остается открытым, пока не будет изучен обмен у этих организмов в состоянии высушивания. Но некоторые данные, собранные при изучении „скрытой жизни“ у семян растений, говорят о том, что и в этом состоянии обмен, жизненные процессы имеют место.

Доказано, что всегда в семенах сохраняется от 10 до 15% влажности, и что в связи с этим вероятны процессы обмена. Непосредственные опыты проращивания семян различных растений через продолжительные сроки показали, что всхожесть сохраняется длительное время лишь у небольшого числа видов и у небольшого процента семян, причем окончательно опровергаются данные о всхожести семян сохранившихся тысячи лет в условиях саркофагов в египетских гробницах.

Наконец данные, собранные итальянским зоологом Monterosso (1933) по „анабиозу“ у усюного рачка *Chthamalus* (морской жолудь), также говорят о том, что выживание этих рачков в подсушенном состоянии в течение нескольких месяцев (до 115—120 дней) в самых неблагоприятных условиях (в атмосфере азота или водорода, в вазелиновом масле) не является следствием полного прекращения жизненных процессов, и связано лишь с их резким замедлением („гипобиоз — по Monterosso“).

Н. И. Калабухов.

Литература

1. Bachmetjew P. Experimentelle Entomologische Studien. B. I, 1901; B. II, 1907.
2. Бахметьев П. Природа, 1912, № 5.
3. Borodin N. Zool. Jahrb., B. 53, 1934.
4. Cameron A. Trans. Royal Soc. of Canada, 1930, May.
5. Chambers R. and Hale H. Proc. Royal Soc., ser. B, vol. 110, 1932.
6. Калабухов Н. Зоологич. журнал, т. XII, 1933, № 4.
7. Калабухов Н. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., 1933, № 2.
8. Калабухов Н. Докл. Акад. Наук СССР, 1934, № 7.
9. Knight H. 19-th Report State Entomologist of Minnesota, 1922.
10. Kodis Th. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 12, 1898.
11. Кодис Ф. Изв. Акад. Наук, т. XVII, 1902.
12. Лозина-Лозинский Н. Сборник ВИЗР, № 7, 1933.
13. Максимов Н. Изв. Лесн. инст., 1913.
14. Monterosso Br. Arch. Zool. Ital., vol. XIX, 1933.
15. Payne N. J. Morph. and Physiol., vol. 43, 1927.
16. Robinson Wm. Techn. Bull. Univ. Minnesota, 1926, № 4.

17. Robinson Wm. J. Agric. Research, vol. 37, 1928.
 18. Сахаров Н. Журн. опытно-агроном. Юго-Востока, т. VI, 1928.
 19. Weigmann R. Ztschr. wiss. Zool., B. 134, 1929.
 20. Weigmann R. Ztschr. wiss. Zool., B. 136, 1930.

Первый, недавно открытый случай неоте-ния у насекомых. Шведскому зоологу Мьебергу (Eric Mjöberg) недавно удалось сделать замечательное открытие: он установил первый случай неоте-ния у насекомых, т. е. явления, заключающегося в размножении индивидуума, не достигшего окончательной стадии своего морфологического развития.

Классическим примером животного с неотеническим размножением является общеизвестный в лабораторной экспериментальной практике аксолотль (*Amblystoma axolotl*), который может оставаться в личиночном состоянии неопределенно долгое время и в этом состоянии размножается, переходя в стадию морфологически вполне развитого животного при недостатке воды в окружающей его среде.

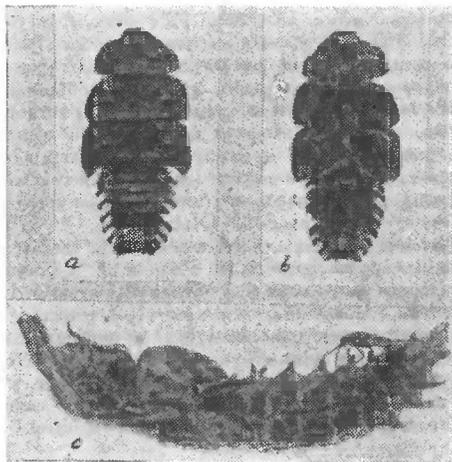
Неотения у аксолотля полная в том смысле, что при его размножении на стадии личинки (хвостатой амфибии) находятся оба пола, тогда как в случае Мьеберга, касающемся живущего в Индо-Малайской области жука, в личиночном состоянии находится только самка, самец же представляет собою настоящее imago.

Личинки, которых касается открытие Мьеберга, известны в науке уже около ста лет. Они найдены впервые английским лепидоптерологом Перти (Perty) в Британской Индии. Это было животное длиной в несколько дюймов, со своеобразными зубчатыми выступами по бокам тела. Перти описал его под именем „*Larva singularis*“, — как животное, которому он никак не мог найти места в системе. Оно живет в сырых лесах на поверхности земли и питается гнилой растительной трухой. С тех пор различными исследователями подобные же животные находимы были и на крупных островах Малайского архипелага. На Борнео их находится несколько видов.

В позднейшей литературе таинственное животное обозначалось сначала под именем „личинки Перти“, а позже под именем „трилобитообразной личинки“, так как многие формы этой личинки по своему внешнему виду чрезвычайно напоминают вымерших в палеозое трилобитов. Со времени открытия Перти множество исследователей билась над выяснением природы личинки и помещали ее то в тот, то в другой отряд насекомых.

Вопрос о выяснении природы личинки Мьеберг посвятил два года почти непрерывных исследований в горах Борнео, и только к концу этих двух лет ему удалось блестящим образом разрешить вековую загадку. Прежде всего он установил, что личинки представляют собою самок, которые при содержании в неволе достигают половозрелости и несут обильное количество яиц. Яйца эти, как не оплодотворенные, не развивались. Дальнейшей задачей явилось — открыть самцов, что оказалось наиболее трудным. Самок, достигших половозрелого состояния, Мьеберг

выставлял на их родине, на сырых, холодных горах Борнео, в особых клеточках. Наблюдения производились Мьебергом и его туземными помощниками даяками с перерывами в течение нескольких месяцев, причем за выставленными личинками следил каждый день рано утром. Наконец Мьебергу удалось обнаружить самца в момент оплодотворения самки, который оказался совсем маленьким жучком нормального для жуков вида, синестального цвета.



Фиг. 1.

Если мы обратимся теперь к сравнениям, то наше внимание должно остановиться на наших общеизвестных светлячках или „Ивановых червячках“ (*Lampyridae*). Их самки имеют точно такую личинкообразную внешность, но их внутреннее строение не соответствует строению личинки; отчасти, в особенности у некоторых представителей, это касается и внешних признаков. Далее — они проходят нормальную, свойственную жукам, стадию куколки, которая у „трилобитообразных личинок“ нашего жука отсутствует.

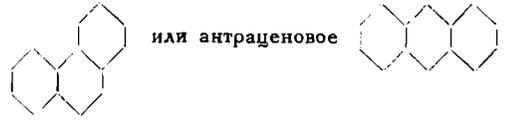
Перебирая недавно энтомологический материал, собранный мною во время моего путешествия на острова Индо-Австралийской области зимою 1912—1913 г., я неожиданно наткнулся на две „трилобитообразные личинки“, собранные на Яве, о которых успел забыть. Недавно прочтенная книжка Мьеберга „In der Wildnis des tropischen Urwaldes“ (Leipzig, 1930) сразу дала мне указание на природу этих личинок. Фотографические снимки с одной из них (а и b), сверху и снизу, воспроизведены на фиг. 1, а с представляет собою переснимок из книги Мьеберга, изображающий момент оплодотворения самки *Duliticola paradoxa*. Самка лежит на спине, а маленький самец помещается справа сверху у ее полового отверстия.

В. Караваяв.

Биохимия

Химическая природа „организаторов“. В „Природе“ уже сообщалось об исследованиях, посвященных изучению „организаторов“ — тех факторов, которые в еще недифференцированном клеточном комплексе вызывают развитие совершенно определенных, высоко-дифференцированных структурных образований, в частности нервной ткани (ср. Природа, 1933, № 5—6, стр. 122). Исследованием их химической природы занялся Нидхэм (J. Needham) с сотрудниками. Установив ранее (ср. Nature, 132, 239, 1933; Proc. Roy. Soc. B, 114, 393, 1934), что активное начало может быть извлечено из различных тканей как зародыша, так и взрослого организма обычными органическими (так наз. липоидными) растворителями, как серный эфир, петролейный эфир и др., Нидхэм сейчас публикует результаты дальнейшего, более детального изучения химической природы „организаторов“ (или, как он их сейчас называет — „эвокаторов“) (Nature, 134, 103 21/VII 1934). Они оказались весьма стойкими, выдерживающими даже кипячение с крепкой щелочью; этим путем они могут быть отделены от жировых веществ, подвергающихся при этом омылению, тогда как эвокаторы остаются в неомыляемой фракции. Очищенный таким путем эвокатор, будучи введен в полость бластоцеля гастрюлы тритона, вызывает образование нервной ткани, в виде нервной трубки или широких пластов.

Способ получения активного начала дает основание думать, что по своей химической природе это вещество близко к стеринам. В связи с этим было испытано действие ряда синтетически полученных, близких к стеринам веществ, содержащих фенантреновое



ядро. Это так наз. „карциногенные вещества“ — они способны вызывать интенсивную и атипическую пролиферацию клеток, давая экспериментальный рак. Большинство из испытанных веществ этой группы так же, как и ранее исследованные природные стерины, вызывали в опытах авторов лишь известное общее стимулирование размножения клеток, без индуцирования образования какой-либо определенной, дифференцированной ткани. Но два соединения — 1.9-диметилфенантрен и многозамещенный антрацен вызвали ясное индуцирование нервной ткани. Это первые синтетические вещества, обладающие индуцирующим действием, и полученные результаты еще больше подтверждают мысль, что эвокатор обладает структурой, близкой к стеринам.

V. Энгельардт.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

Некоторые итоги II Всесоюзного съезда математиков

I

С 24 по 30 июня 1934 г. в Ленинграде происходила работа II Всесоюзного Математического съезда.

Четыре года тому назад (24—30 VI, 1930) в Харькове был созван первый Всесоюзный Математический съезд, сыгравший важную роль в развитии советской математики и характерных преобразованиях, которые она претерпела за последнее четырехлетие.

В дореволюционной России, в отличие от других стран Европы и Америки, математические съезды не устраивались. Математика обычно представлялась на съездах естествоиспытателей и врачей, которые естественно не могли с достаточной полнотой и специфичностью уложить в свои научно-организационные рамки — своеобразный математический материал.

Буржуазная Россия не знала тех масштабов развития математической культуры и общественной, которые так характерны для послереволю-

ционной эпохи. В ту пору математическая жизнь замыкалась в кабинетах отдельных, иногда весьма выдающихся, но очень не многочисленных ученых. О широкой сети научно-исследовательских институтов математики не могло быть и речи. Об активном выдвижении одаренной молодежи из недр трудящихся масс нельзя было и думать. Не было плана и организации работы, так много способствующей глубокому раскрытию творческого материала и правильной расстановке сил.

Октябрьская Революция, приведшая к радикальной ломке методологических навыков буржуазной науки и выдвинувшая на смену им новые принципы и организационные формы — обусловила бурный расцвет математической мысли в нашей стране и глубоко внедрила корни математической культуры в довольно широкие народные массы.

Вместе с тем она обеспечила проникновение в научную математическую работу планового начала и привела к преодолению пресловутой противоположности между „теоретической“ и „практической“ математикой, которая пыльным цветом расцветала и цветет еще на почве бур-

жузной науки, подпираемая идеалистической и всякою иной ненаучной философией.

Последние несколько лет в истории советской математики дали блестящие примеры раскрытия глубокотеоретического содержания в сугубо прикладных проблемах и с другой стороны показали, что может дать привлечение к решению прикладных проблем последних достижений теоретических исследований.

Все это должно было найти свое отражение на Математическом съезде.

Но наша математика, так же, как и математика всех других стран, при всей своей самобытности, развивается в теснейшей связи с мировой математической наукой; и для того, чтобы правильно разобратся в ее текущих интересах и исторических задачах, необходимо обратиться к вопросу о том что такое современная математика вообще

II

Возникшие в XVII столетии анализ бесконечно малых и аналитическая геометрия положили начало математике нового времени. На протяжении XVII и XVIII столетий в основном формировалась та математика, которую теперь принято называть классическим анализом и для которой характерны алгоритмический стиль, стиль вычислений, стиль конструктивных методов и аппарата для эффективного решения задач, поставленных уже в готовых формулировках естественным и техникой.

Одной из главных заслуг XIX в. было завершение работы по строго логическому обоснованию классического анализа. Гаусс, Коши и Вейерштрасс — основные вехи на этом замечательном пути триумфального шествия математики.

Однако этим не исчерпываются заслуги XIX в. Главнейшим событием всей новой науки несомненно явилась созданная во второй половине истекшего столетия теория множеств. Эта теория явилась основным фактором, определившим не только стиль, но в значительной степени и „проблематику“ в последующую эпоху развития математики.

При этом следует отметить, что факты, приведшие к созданию новой концепции математики в конце XIX в., стали накапливаться уже с самого начала столетия. XX в. характеризуется развитием больших новых теорий, уже целиком стоящих на почве теоретико-множественной концепции.

Два главнейших факта являются наиболее характерными для новой математики: геометризация всей непрерывной математики с одной стороны и исключительная роль принципа изоморфизма в структуре современной математической теории. Первый факт берет свое начало в Римановом учении об n -мерных многообразиях. Дальнейшее развитие заложенных здесь идей привело к построению дифференциальных геометрий Леви-Чивита и Картана, игравших столь важную роль в физической теории относительности.

С другой стороны внутренние потребности самой математики, во-первых, и потребности новейших физических теорий, во-вторых, привели к построению функциональных бесконечномерных пространств и, наконец, к построению наиболее общего, объединяющего все основные

пространства, понятия общего топологического пространства. Короче говоря, вся та часть математики, в которой руководящей является идея непрерывности — постепенно отходит к области геометрии и изучается почти исключительно геометрическими методами.

Такое „обилие“ пространств естественно вызывало некоторое смущение в кругах нематематиков, главным образом в кругах философов, которые видели в этом осложнение и запутывание проблемы физического пространства.

Пришлось выдержать немало сопротивления и борьбы, пока, наконец, не была окончательно установлена научная точка зрения на геометрию, как абстрактную науку, допускающую множественную интерпретацию; что обычная ее интерпретация есть одна из возможных, что многомерное пространство есть значительно более универсальный, а во многих случаях единственно общий метод для изучения явлений объективного мира.

Окончательное установление понятия абстрактного математического пространства — привело к правильной постановке проблемы об устройстве физического пространства: какая из возможных абстрактных математических пространств отражает наилучшим образом, с точностью, достигаемой нашими экспериментальными возможностями, строение физического пространства?

Обращаясь теперь к роли принципа изоморфизма в структуре современной математической теории, мы видим в этом факте особенно подчеркнутое проявление истинной природы математики, как науки о формах конкретного бытия.

Известно, что тождественные, общие формы нередко свойственны самому различному конкретному бытию. Так называемый аксиоматический метод, характерный для новой математики, устанавливает и выделяет часто формальные и общие свойства изучаемых групп объектов и явлений.

Две изоморфные системы, рассматриваемые с точки зрения их внутренних формальных свойств, взаимотождественны, и современная математика изучает системы элементов лишь с точностью до изоморфизма. Это направление современной математики, радикально отличающее ее от классической математики — приводит к построению совершенных общих теорий, к непосредственному исследованию соотношений между понятиями, к созданию новой „математики понятий“ (Begriffliche Mathematik), — выражаясь идеалистическим языком некоторых современных математиков.

Однако характеристика современной математики была бы неполной, если бы мы не остановились еще на третьем течении в ней, продолжающем традиции классической математики в смысле задач и стиля работы, однако с строгим принципиальным обоснованием всех операций.

Центральная область математического естествознания — теория уравнений (дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление и возникший на их почве функциональный анализ) остаются и до настоящего времени центральными главами математического анализа.

Многочисленные крупнейшие задачи физики, механики, техники, решаемые методами математической физики, составляют третий характерный узор для математики новейшего времени.

III

Попытаемся теперь охарактеризовать наиболее значительные направления научной работы советских математиков, останавливаясь лишь на тех из них, которые привели к результатам большого мирового значения или выдающейся практической важности. Начнем с теории чисел. В этой труднейшей и центральной области советские математики не только с честью продолжали традиции выдающегося русского математика П. Л. Чебышева, но и выдвинули ее несомненно на самые передовые и ведущие позиции в мировой науке.

Прежде всего здесь должны быть названы результаты акад. И. М. Виноградова, который, оперируя тригонометрическими суммами вида

$$\sum_{s=1}^n e^{2\pi i f(s)}, \text{ где } f(s) \text{ есть функция целого аргу-}$$

мента, пришел к решению фундаментальных классических задач теории чисел, в том числе, к сенсационному результату при решении знаменитой проблемы Варинга, о представлении чисел в виде суммы ограниченного числа точных p -ых степеней (напр., в виде 4 квадратов, 9 кубов, 21 четвертных степеней и т. д.).

Далее следуют пользующиеся широкой мировой известностью результаты А. Г. Шнирельмана и А. О. Гельфонда. Первый доказал, что каждое натуральное число может быть представлено в виде суммы ограниченного числа простых чисел. Этим результатом А. Г. Шнирельман решил классическую и давно поставленную проблему теории чисел; при доказательстве своей теоремы им высказаны новые глубокие идеи, приведшие других математиков к важным и интересным результатам. Дальнейшее развитие заложенных здесь мыслей несомненно обещает целый ряд новых глубоких результатов.

Исследования А. О. Гельфонда касаются теории трансцендентных чисел; так называются числа, которые не могут быть корнями алгебраических уравнений с целыми коэффициентами. А. О. Гельфонд показал, что при возведении алгебраического числа в алгебраическую же, но иррациональную степень, получается всегда трансцендентное число. Чтобы судить о глубине и научной силе этого результата, достаточно вспомнить, что задача, решенная Гельфондом, ждала своего решения 34 года со времени Парижского конгресса математиков, когда она была поставлена Гильбертом в числе 21 других своих знаменитых проблем.

Результаты большой важности и глубокого теоретического интереса получены ленинградским математиком Б. И. Сегалом, который, пользуясь аналитическим методом, дал решение проблемы Варинга для дробных степеней.

Наконец, в области теоретико-числовых работ следует упомянуть интересную работу также ленинградского математика Б. Н. Делоне, который успешно применил выводы геометрической теории чисел к кристаллографии. Еще Минков-

ским было установлено, что изучение числовых решеток в пространстве (пространство, покрытое равными кубами или параллелепипедами — образует числовую решетку) приводит к важным выводам в различных вопросах теории чисел, напр. в теории диофантовых приближений, в теории алгебраических чисел и т. д. Б. Н. Делоне расширил сферу приложения геометрической теории чисел, быть может первый за всю историю этой науки, применив ее к позитивной естественной науке.

Особенно выдающуюся роль в формировании новейших течений в советской математике сыграла школа теории функции действительного переменного, созданная и возглавляемая акад. Н. Н. Лузинным. Влияние этой школы вскоре вышло далеко за рамки теории функции действительного переменного; и целый ряд советских математиков, работавших в самых разнообразных областях математики и пользующихся мировой известностью, вышли из школы Лузина.

Одним из энергичных направлений, возникших в недрах лузинской школы и быстро оформившихся затем в самостоятельное направление, была топологическая школа, основанная погибшим в 1924 г. П. С. Урысоном и П. С. Александровым.

Работы Александрова, посвященные построению новой теории размерности, работы Л. С. Понтрягина по теории непрерывных групп, имеющие фундаментальное значение для геометрии анализа и физики, работы А. А. Маркова и др., широко представленные на Съезде, бесспорно принадлежат к самым выдающимся событиям научной жизни, не только внутри нашей страны, но и вне ее пределов. В этих работах больше чем в каких-либо других сказались охарактеризованные выше тенденции современной математики, как учения об общих формах материального бытия, устанавливающие общие и постоянно развивающиеся схемы, необходимые для изучения самых разнообразных задач естествознания и техники.

От топологии мы перейдем к теории вероятностей, привлекающей к себе в последние годы все возрастающее внимание. Здесь ведущими являются работы С. Н. Бернштейна, А. Я. Хинчина и А. Н. Колмогорова. Так наз. предельные теоремы теории вероятности, состоящие в нахождении закона распределения величины

$$x = \sum_{i=1}^n x_i \text{ при взаимной независимости } x_i \text{ — тре-}$$

буют обобщения, для случая, когда составляющие x_i взаимно не независимы. Эта трудная, но исключительно важная для приложений задача в значительной своей части решена в работах Бернштейна и Колмогорова. В 1930 г. А. Н. Колмогоров развил аналитические методы теории вероятности, основанные на применении дифференциальных уравнений. В 1932—1933 г. А. Я. Хинчиным была развита теория стационарных случайных процессов, приведшая его к важным результатам в вопросах статистической механики. Свои результаты А. Я. Хинчин с успехом применил также к столь сугубо практическому вопросу, как вопрос о рациональной работе сети автоматической телефонной станции.

В области классической теории дифференциальных уравнений советская математика достигла совершенно исключительных результатов. Мы имеем в виду прежде всего работы покойного И. А. Лаппо-Данилевского по теории систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Пользуясь аппаратом почти целиком им созданной матричной теории функции, Лаппо-Данилевский дал исчерпывающее решение задач Римана и Пуанкаре для систем линейных уравнений, полностью справившись, таким образом с известными здесь трудностями, которые на протяжении многих лет казались непреодолимыми даже самым выдающимся и первоклассным умам нашего и истекшего столетия (Риман, Пуанкаре, Клейн).

В области уравнения в частных производных и классической задачи Коши для неоднородных сред упомянем здесь блестящие работы С. Л. Соболева, который построил новую теорию функционально инвариантных решений волнового уравнения и при ее помощи уже получил полное решение ряда труднейших задач классической математической физики.

В области интегральных и функциональных уравнений очень далеко проникающие результаты получены Г. М. Мюнтдем. Им указан алгоритм для решения задачи Дирихле-Коши (т. е. краевой задачи с начальными условиями) для неоднородных сред в нестационарном случае. Кроме того им показан обширный круг задач математической физики (задачи теплопроводности, задачи дополнительной теории упругости) приводящихся к интегральным уравнениям Вольтерра.

За недостатком места мы лишены возможности более подробно останавливаться здесь на выдающихся работах по различным вопросам анализа и математической физике, принадлежащих перу В. И. Смирнова, Н. И. Мусхелишвили, Л. В. Канторовича, А. А. Маркоза, В. И. Крылова, Г. М. Галузина, С. Г. Михлина, С. В. Христиановича и др., которые, наряду с охарактеризованными выше работами были доложены на съезде.

IV

Дав беглый очерк наиболее выдающихся событий в советской математике за последние годы, переходим к более подробной характеристике работ II Всесоюзного Математического съезда. Исключительное обилие материала (14 обзорных и около 250 секционных докладов), представленного на Съезде, делает невозможным не только технически, но и по существу охватить в одной статье всю работу Съезда и достойно оценить его итоги. Мы ограничимся поэтому здесь изложением содержания лишь некоторых обзорных докладов.

Обзорных докладов было четырнадцать: П. С. Александров „Топология и алгебра в их взаимоотношениях“, И. М. Виноградов „Задача Waring'a“, А. О. Гельфонд, „Теория трансцендентных чисел“, Н. М. Гюнтер „Интегралы Стильтесса в математической физике и в теории интегральных уравнений“, И. В. Кибель „Механика сжимаемой жидкости“, А. Н. Колмогоров „О некоторых новых течениях в теории вероятностей“, М. А. Лаврентьев, „Геометрические вопросы теории

функции комплексного переменного“, Л. А. Люстерник и Л. Г. Шнирельман „Топологические методы в применении к экстремальным задачам“, Г. М. Мюнтц „Функциональные методы в краевых задачах“, Л. С. Понтрягин „Структура непрерывных групп“, В. И. Смирнов „Некоторые работы в области анализа и его приложения в Ленинграде“, В. В. Степанов „Качественные методы теории дифференциальных уравнений“, С. А. Лифшиц (Принстон, США) „Вопросы алгебраической геометрии“, Н. Г. Чеботарев „Некоторые проблемы современной теории Галуа“.

П. С. Александров, один из создателей советской топологической школы, изложив возникновение и первые проблемы, показал дальнейшую эволюцию топологии, которая через топологию многообразия Пуанкаре, путем развития комбинаторной — пришла к алгебраической топологии. Изложив далее возникновение и основные проблемы теоретико-множественной топологии (Кантор, Фреше, Броуэр), он показал роль алгебраических методов в ней. Доклад П. С. Александрова содержал далее подробную характеристику роли абстрактного пространства в современной математике, о которой говорилось в вводной части настоящего очерка. Наконец, доклад касался современных тополого-алгебраических теорий, в частности — теории топологических групп.

Обзорный доклад И. М. Виноградова, посвященный проблеме Варинга, содержал историю вопроса и последние результаты докладчика. Этот результат, по эффективности достигнутых улучшений по сравнению с существующими (Hilbert, Hardy-Littlewood и др.), имеет сенсационный характер. И. М. Виноградов получил для числа 2^n вместо оценки порядка 2^n , где n показатель степени величины порядка n^2 .

Доклад А. О. Гельфонда о теории трансцендентных чисел начат был с обзора работ Лиувилля, Эрмита, Линдемана; далее были изложены важнейшие результаты, касающиеся вопросов о нижней границе полиномов от трансцендентных чисел, которые принадлежат Борелею, Мордухай-Болтовскому, Попкену и др. Затем докладчик излагал метод Зингеля и показал его применение при доказательстве трансцендентности Бесселевых функций. „Центральной частью“ доклада, естественно, являлась его заключительная часть, в которой А. О. Гельфонд изложил полное решение проблемы Гильберта, которую мы уже упомянули выше. Этим выдающимся открытием А. О. Гельфондом почти с исчерпывающей полнотой решена проблема трансцендентного числа в ее обычной постановке.

В докладе Н. М. Гюнтера „Интегралы Стильтесса в математической физике и в теории интегральных уравнений“ была сделана чрезвычайно интересная и столь же успешная попытка сформулировать в терминах „функции области“ классические задачи математической физики и теории Фредгольма. Доклад подробно выяснил значение средней функции в анализе, свойства функции от областей, построил обобщенные потенциалы и сформулировал основные задачи в виде интегральных уравнений в интегралах Стильтесса.

Доклад И. А. Кибеля был посвящен механике сжимаемой жидкости. Из всех отделов современной гидромеханики динамика сжимаемой жидкости разработана всего меньше. Случай дви-

жения жидкости, когда дивергенция скорости отлична от поля, представляет, однако, большой интерес как с точки зрения теоретической, так и с точки зрения приложений.

Особый интерес представляют так называемые бароклинные сжимаемые жидкости, в которых давление зависит не только от плотности (как в баротропных жидкостях) но еще и от температуры.

Динамическая метеорология и газовая динамика почти исключительно имеет дело с проблемами механики бароклиновых жидкостей.

В обзоре были даны теоретические основы рассматриваемых вопросов и указаны их приложения в газовой динамике и динамической метеорологии („Построение модели общей циркуляции“ в атмосфере, вопросы супервизации и внешней баллистики).

В обзорном докладе „О некоторых новых течениях в теории вероятностей“ А. Н. Колмогоров изложил методы, возникшие на почве понятия меры множеств и метрической теории функции действительного переменного; изложил далее теорию случайных процессов, докладчик подробно остановился на собственных работах по аналитическим методам, на связи этих работ с классическими исследованиями и, наконец, указал ряд применений к вопросам классической и современной физики.

Доклад М. А. Лаврентьева „геометрические вопросы теории функции комплексного переменного“ содержал исследования по некоторым принципам экстремального характера, лежащим в основе изучения многих однолистных и многостепенных функций.

Кроме того, в докладе было отмечено новое топологическое направление в теории функции, получившее развитие за последние годы.

Содержание доклада Г. М. Мюнцда „Функциональные методы в краевых задачах“ было охарактеризовано в существенных чертах уже выше.

В докладе В. И. Смирнова „Некоторые работы в области анализа и его приложения в Ленинграде“ были изложены те из ленинградских работ, которые связаны с общим вопросом уравнения с частными производными и соответствующими предельными задачами.

В докладе подробно были изложены работы по функционально-инвариантным решениям в динамических задачах упругости (В. И. Смирнов, С. А. Соболев). Работы по применению интегральных и функциональных уравнений к статическим и установившимся проблемам (Г. М. Галузин, А. В. Кантарович, В. И. Крылов, В. Д. Курпразе, С. Г. Михлин). Наконец, доклад содержал изложение основных результатов И. А. Лаппо-Данилевского.

Одно из пленарных заседаний Съезда (28—У1) было посвящено обсуждению итогов деятельности научно-исследовательских институтов математики и механики и перспективам дальнейшего развития математических работ в СССР. На этом заседании были заслушаны два доклада (В. И. Смирнов и А. Н. Колмогоров) об основных направлениях в советской математике. В прениях по этим докладам выступали представители почти всех институтов Союза.

86

В результате этой работы Съезда, в частности этого заседания, была выработана обширная ре-

зюляция, формулирующая очередные задачи, стоящие перед советской математикой в области научно-организационной, в области тематики, подготовки кадров и т. д.

Современному положению советской математики в вводной части резолюции дается следующая оценка:

„II Всесоюзный математический съезд с удовлетворением отмечает, что за последние 4 года, истекшие после I Съезда, математика в СССР достигла значительных успехов.

Результаты, полученные советскими математиками за последнее время, бесспорно выдвигают советскую математику на одно из первых мест в мире.

Съезд констатирует значительный рост научно-исследовательских институтов по математике, образование новых математических центров, успешную подготовку новых кадров молодых научных работников, поднятие уровня и качества научно-исследовательской работы по математике, внедрение плановости в работы, изживание разобщенности между отдельными математическими школами и научное обслуживание конкретных запросов социалистического строительства и обороны страны.

В силу сложившихся исторических условий в прошлом в нашей математике были представлены два направления, из которых одно характеризовалось общностью постановки проблем отдельным характером исследовании. Для другого направления характерным являлась конкретная тематика, связанная с задачами математического естествознания, забота об эффективности решения задач без забвения, однако, строгости и четкости теоретических основ. Оба эти направления были представлены различными городами Союза. К настоящему времени Съезд с удовлетворением констатирует, наряду с общим подъемом и ростом активности обоих направлений, их взаимное сближение.

Первое из указанных направлений, богатое общими идеями и руководящими принципами, начинает с большим успехом применять их к конкретным проблемам.

Что же касается второго направления, в силу исключительно благоприятных условий, сложившихся в СССР в результате политики индустриализации и создания самостоятельной передовой техники, еще более сблизились с задачами научного естествознания и техники с одной стороны и с другой — на основе накопленного богатого конкретного материала, обогатилась новыми идеями, направленными к установлению общих принципов.

Съезд считает необходимым обеспечить и в дальнейшем развитие советской математики по указанным двум магистралям, способствуя еще большему их взаимному сближению“.

В. Д. Курпразе.

Всесоюзная конференция по витаминам
Созванная Академией Наук СССР, совместно с Наркомснабом СССР, Всесоюзная конференция по витаминам, происходившая в Академии Наук СССР с 5 по 9 июня с. г. должна рассматриваться, как большой важности этап и для развития

теоретической работы в области витаминов, и для широкого практического применения и использования витаминов в различных областях народной жизни Союза.

К участию в Конференции были привлечены не только научные работники, занимающиеся проблемой витаминов, но и представители ведомств и организаций, непосредственно заинтересованных в практическом использовании витаминов, как Военное ведомство, Наркомздрав, Комитет Севера при ЦИК СССР, различные отрасли пищевой промышленности, животноводческие и птицеводческие организации и т. д.

Конференция ставила перед собой ряд существенно важных задач, нашедших отражение и в самой структуре работ Конференции:

Первые два заседания, посвященные программным докладам более общего характера, имели целью дать общую картину развития и современного состояния учения о витаминах, наметить наиболее актуальные современные проблемы, обрисовать перспективы практического использования витаминов в деле здравоохранения, обороны, народного хозяйства и указать пути к осуществлению стоящих перед советской витаминологией задач. Затем шли выступления ведомств и организаций, практически заинтересованных в витаминах, и доклады лабораторий, работающих в области витаминов. Эти заседания должны были дать материал, характеризующий с одной стороны потребность страны в витаминах, а с другой — общее состояние работы в этом направлении. Таким образом создавалась основа для планирования всего дальнейшего развития исследовательской и практической работы по витаминам.

Широкий обмен уже накопленным опытом и обсуждение важнейших мероприятий по линии технологического освоения витаминов составил задачу работы технолого-экономической секции, тогда как секция методическая должна была дать конкретные, проверенные на опыте схемы проведения технической стороны исследований по отдельным витаминам. Все эти задачи Конференция в полной мере выполнила. Порядок дня конференции был сконструирован таким образом, что заседания секций не совпадали во времени, и каждый участник Конференции мог принять участие во всей ее работе целиком.

Число делегатов — свыше ста человек, из них более половины иногородних — само уже свидетельствует о своевременности и актуальности созыва Конференции, о проявленном к ней интересе и о том отклике, который она нашла как со стороны исследователей работников, так и со стороны кругов, практически заинтересованных в витаминах. Помимо основных делегатов, заседания Конференции привлекали множество гостей, и первые два заседания, посвященные общим вопросам, проходили при переполненном большом конференц-зале Академии.

Открывая Конференцию, акад. Н. И. Вавилов в своем вступительном слове обрисовал огромное разностороннее значение проблемы витаминов, приобретающей специфическую актуальность в условиях нашего социалистического хозяйства. Вопрос о не только количественно (по калорийности), но и качественно полноценном питании (а в характеристике качества едва ли не первое место должно быть отведено именно витаминам),

приобретает в нашей стране, в условиях стремительно растущего общественного питания, значение, которое совершенно очевидно. В деле освоения Арктики вопрос об обеспечении витаминами как исследователей, так и продвигающегося в новые области населения нередко приобретает значение решающего фактора.

Значение витаминов для здравоохранения, для вопросов обороны страны едва ли требует пояснения. Но не только в питании человека, а и в кормлении животных проблема витаминов приобретает актуальное значение. Развертывание животноводства, повелительно диктуемое потребностями страны, поставленное в центр внимания партии и правительством, становится в ряде своих отраслей невозможным без соответствующего учета витаминной обеспеченности кормового рациона скота и птицы.

Председатель Конференции, проф. М. Н. Шатерников в своем докладе, являвшемся вводным ко всей Конференции, обрисовал эволюцию науки о питании. Результатом этой эволюции явился отказ от доминировавшей прежде чисто энергетической характеристики пищи и признание абсолютной необходимости учета также и входящих в ее состав, не имеющих энергетической ценности компонентов; это признание нашло свое наиболее яркое выражение в выросшем в самостоятельную область науки учении о витаминах. Приведенные докладчиком некоторые ориентировочные подсчеты показали, что потребность нашего народного хозяйства в витаминах так велика, что для удовлетворения лишь наиболее острых нужд (освоение Севера, детское питание) количества начатых изготовляемых витаминных препаратов (концентратов) исчисляются десятками тысяч тонн в год. С особой остротой встает поэтому в нашем Союзе вопрос о широкой постановке изучения витаминосительства как в отношении естественных продуктов питания, так и в отношении не-пищевой сырья, могущего служить материалом для изготовления витаминных концентратов.

В докладе, посвященном развитию учения о витаминах, проф. Б. А. Лавров дал обстоятельную картину того, как накапливавшиеся в течение столетий эмпирические наблюдения, указывавшие на необходимость наличия в пище кроме обычных пищевых веществ — белков, жиров, углеводов, солей, еще и каких-то дополнительных факторов, получили свое ясное и полное истолкование в результате экспериментального изучения так наз. „болезней недостаточности питания“. На протяжении немногих лет, истекших с момента формулирования самого понятия о витаминах и авитаминозах, наукой достигнуты крупнейшие успехи, выразившиеся прежде всего в том, что удалось глубоко проникнуть в химическую природу отдельных витаминов, для ряда из них выяснить полностью химическое строение и некоторые даже получить синтетически.

На частном примере одного авитаминозного заболевания, имеющего известный практический интерес и у нас в Союзе — на примере пеллагры, проф. А. А. Черкес в прекрасном, насыщенном богатым и интересным фактическим материалом докладе вышукло показал, как сложна проблема авитаминозов, как опасны стремления к упрощенческому подходу в ее изучении и разрешении,

с какой осторожностью нужно переносить результаты экспериментов на животном в область клиники человека. Если в опыте на животном удается (и то иногда с трудом) создать условия чистого моноавитаминоза, т. е. отсутствие лишь одного какого-либо витамина, то в практике и человеческого питания, и кормления животных всегда приходится считаться с возможностью недостаточности, хотя бы частичной, одновременно нескольких витаминов, т. е. с явлениями поли-авитаминозов. К этому присоединяется то обстоятельство, что на развитие и течение заболеваний, вызванных отсутствием или недостаточностью тех или иных витаминов, весьма сильно, иногда почти решающее влияние оказывает и общий состав пищи, в смысле преимущественного содержания в ней в одних случаях белков, в других — углеводов и т. д. И, наконец, на определенных видах пищи могут развиваться специфические пищевые тексикозы, которые часто чрезвычайно трудно отличить от „болезней недостаточности“, т. е. авитаминозов, тем более, что они с ними нередко, вернее почти как правило, тесно переплетаются.

За немногими исключениями основным источником витаминов в нашем питании является растительная пища, овощи и фрукты. Естественно поэтому, что чрезвычайно важная и ответственная роль в деле практического разрешения проблемы витаминов в народном хозяйстве выпадает на долю растениеводства. Освещение этого вопроса составило содержание доклада проф. Н. Н. Иванова. Не подлежит сомнению что нормальное снабжение населения витаминами, за исключением тех случаев, когда это становится невозможным по техническим причинам, должно осуществляться не путем искусственного добавления витаминов к пище в виде концентратов или химических препаратов, а путем обеспечения достаточной витаминной полноценности естественных пищевых продуктов, в первую очередь растительных. Планомерное разрешение этого вопроса невозможно без достаточно исчерпывающих сведений о содержании витаминов в различных растительных продуктах. Широко развернувшееся у нас изучение витаминосителей показало, что нельзя при этом ограничиваться только установлением, что такой-то вид овощей или плодов содержит определенный витамин. Детализированные исследования, предпринятые в больших масштабах в витаминной лаборатории Всесоюзного Института растениеводства, показали, что в пределах данного вида растительного продукта, напр. в различных сортах яблок, в разных сортах капусты и т. д., содержание витаминов может колебаться в чрезвычайно широких пределах. Этим намечаются совершенно новые аспекты работы растениеводческих учреждений в области витаминов: с одной стороны — изучения содержания витаминов в отдельных сортах плодов и овощей, и на основе этого преднамеренная селекция растений под углом зрения получения наиболее богатых витаминами сортов. Наряду с этим большое значение должны иметь и исследования, выясняющие зависимость содержания витаминов от географического места произрастания, времени сбора, способа хранения плодово-овощных продуктов и т. д. Советская ботаника первой начала работу в этой области.

В области животноводства проблема витаминов стала приобретать практическое значение лишь в сравнительно недавнее время. Но уже за этот короткий промежуток времени, а особенно в условиях нашего социалистического сельского хозяйства, с установкой на максимальную индустриализацию его, с колоссальным ростом мощных животноводческих и птицеводческих совхозов выявилось, что вопрос о витаминной ценности кормов в ряде случаев может явиться одним из факторов, определяющих экономическую рентабельность и эффективность предприятия, не говоря уже о том, что нередко витаминная полноценность кормов определяет и такую же ценность продуктов животноводства, напр. молока и масла. На этих сторонах проблемы витамином остановился в своем докладе акад. А. В. Леонтович. Авитаминозы наблюдаются и у крупного скота, особенного развития они могут достичь в условиях наиболее интенсифицированных отраслей животноводства, напр. в свиноводстве. Но совершенно доминирующую роль проблема витаминов играет в области птицеводства, достигшего максимальной степени индустриализации, в условиях так наз. птице-фабрик. Здесь птица — и не в одном, а в непрерывном ряде поколений — проходит весь свой жизненный цикл в условиях искусственного вскармливания, в условиях содержания, совершенно отличных от естественного развития в природных условиях. Возможности самостоятельного выбора пищи с необходимым ассортиментом витаминов отпадает, все эти витамины — обеспечивающие нормальный рост, предупреждающие инфекционные заболевания, гарантирующие правильную половую деятельность и хороший вывод цыплят из инкубаторных яиц — должны доставляться с задаваемым животным кормом. Ошибки в витаминной обеспеченности кормов при гигантских размерах подобных предприятий (число голов на отдельных птице-фабриках исчисляется сотнями тысяч), могут повести к огромным потерям и убыткам.

Последние два программных доклада были посвящены витаминным препаратам. Рассчитывать на покрытие потребности в витаминах только за счет содержания последних в естественных пищевых продуктах абсолютно не приходится, как ни важен и ни желателен этот путь. В целом ряде случаев мы неизбежно должны ориентироваться на снабжение определенных категорий потребителей теми или иными искусственными препаратами витаминов (районы крайнего севера, где невозможно разведение растений и затруднен подвоз растительных продуктов; централизованный армейский паек в военное время, профилактическое детское питание; консервная промышленность; потребности животноводства и т. д.). Во всех этих случаях приходится думать или об обогащении пищевых и кормовых продуктов добавлением необходимых витаминов, или даже о применении последних в более или менее чистом виде, наподобие лекарственных веществ. Разрешение этой задачи можно искать двумя путями. Во-первых, можно стремиться добывать витамины из содержащего их природного сырья, причем особенно целесообразным представляется использование для этой цели не-пищевой сырьев. Для практических целей часто даже нет необходимости стремиться к выделению витаминов в хи-

мически-чистом виде, а достаточно просто по возможности избавиться от ненужного, постороннего материала, получить так наз. концентрат витамина, где он содержится в значительно обогащенном, по сравнению с исходным продуктом, количестве. О принципах приготовления и о перспективах практического использования подобных витаминных концентратов сообщил в своем докладе проф. А. А. Шмидт.

Другой путь — это путь синтетического получения витаминов. Этому вопросу был посвящен доклад проф. В. А. Энгельгардта. Возможность осуществления синтеза витаминов открывается по мере того, как удается выяснить химическую природу и строение отдельных этих веществ. В настоящее время во всех деталях выяснена химическая структура витамина А (витамин роста) и витамина С (противоцинготный витамин). Крупнейшим достижением современной науки о витаминах следует считать, что первые попытки синтеза витамина уже увенчались успехом: в конце 1933 г. был искусственно, синтетическим путем, получен витамин С. Есть все основания полагать, что за этим первым шагом последуют и дальнейшие и что с течением времени синтетические витамины получат такое же широкое распространение и применение, как синтетические лекарственные препараты и синтетические красители. Приведенные докладчиком расчеты, которые, впрочем, встретили во время прений ряд не лишенных оснований возражений, показывают, что даже при несомненном несовершенстве первых методов синтеза, искусственный продукт должен будет обходиться несравненно дешевле, чем препараты, получаемые из естественного сырья.

Дальнейший раздел работ Конференции был посвящен заслушиванию выступлений представителей ведомств и организаций, практически заинтересованных в проблеме витаминов, и докладам отдельных лабораторий, работающих в области витаминов. Конференция в известной мере сопоставила таким образом „спрос и предложение“ в отношении витаминов и в то же время явила собою весьма поучительный срез всей недешевой в нашем Союзе в этом направлении работы. Это дало возможность всем участникам этой работы ознакомиться с тем, что делают их сотоварищи, и одновременно обеспечило ценный материал для дальнейшего координирования и планирования работы по витаминам, с большой остротой и отчетливостью позволило выявить наиболее неблагоприятные, отстающие участки работы.

Эти доклады лабораторий показали, что работа по витаминам развивалась у нас в значительной мере стихийно, но что, несмотря на эту стихийность, все же достигнуты весьма ценные и интересные, как в теоретическом, так особенно и в практическом отношении результаты. Говорить о полной стихийности было бы неправильно, ибо за последний год — полтора немаловажную роль в объединении работ по витаминам, в придании ряду из них определенной целеустремленности, наконец и в материальной поддержке их сыграл Наркомснаб СССР — организованное при нем Витаминное бюро, а затем — Витаминный совет. Доклад председателя последнего, А. А. Юхневича дал представление о том, что делалось

Наркомснабом в этом направлении, какие задачи он ставит себе на ближайшее будущее.

Развивая и детализируя намеченные еще в вступительном докладе проф. М. Н. Шатерникова данные о потребности в витаминах различных отраслей народного хозяйства нашего Союза, представитель Витаминного бюро НКСнаба, Л. И. Барский в своем докладе привел ряд цифр, которые невольно поражали своими размерами. Детское питание, оборонное дело, обеспечение населения Севера, животноводство — все они предъявляют к витаминной промышленности запросы, выражающиеся тысячами тонн современных концентратов в год.

В пределах журнального обзора, подобного настоящему, совершенно невозможно думать о том, чтобы дать изложение всех тех докладов, с которыми выступили перед Конференцией лаборатории, работающие в области витаминов. Уже самое число этих выступлений, приближавшееся к двум десяткам, свидетельствует более чем красноречиво, как широко втянулись разнообразнейшие исследовательские учреждения Союза в разработку тех или иных сторон общей проблемы витаминов. Самая структура работ Конференции, которая этим докладам отводила чрезвычайно ограниченное время, 10—20 минут на каждый, заставила представителей лабораторий выступать не с изложением данных отдельных экспериментальных работ, а в максимально лаконичном и сжато изложении представить основные линии и направления работы, дать отчет о важнейших достигнутых результатах, обрисовать те затруднения, которые тормозят дальнейшее развертывание и продолжение работы. В результате Конференции удалось избежать того, чем грешит немало аналогичных совещаний: она не превратилась в своего рода „микро-съезд“, а сохранила свой строго деловой характер, дала материал, который, зафиксированный в стенограмме и Трудах Конференции, послужит ценнейшей основой для радиального планирования работы по витаминам в непосредственно ближайшем будущем.

Изучению природы и клиники заболеваний, возникающих при недостаточности витаминов (при авитаминозах) посвящены работы одной из старейших лабораторий, работающих по витаминам в нашем Союзе — Одесского Института питания (проф. Л. А. Черкес). Взаимосвязь витаминов с прочими компонентами питания, возможности детоксикационного действия витаминов, изменения эндокринных функций на фоне авитаминозов (напр., выпадение реакции адреналовой системы при пеллагре) — таков круг изучаемых здесь проблем.

Новые, несколько необычные для витаминологии представления, имеющие несомненно большой теоретический интерес и повидимому подтверждающиеся и наблюдениями из практики (правда, пока еще не очень многочисленными), были выявлены в докладе проф. С. Д. Балаховского. Если обычно внимание исследователей направлялось только на последствия лишения всего организма того или иного витамина, то С. Д. Балаховский считает возможным и состоянием местной витаминной недостаточности. В этом случае нет надобности (и часто даже бесполезно) усиливать общий подвоз данного ви-

тамина, а эффект достигается местным применением его. Наблюдения пока касаются главным образом витамина А (вернее его про-витамина, каротина), и показывают, что в ряде случаев (поражения глаз, заживление ран и т. д.) такое местное приложение каротина сопровождается резким улучшением субъективных ощущений, а часто и ускорением процесса излечения.

Доклады лабораторий Всесоюзного Института животноводства (проф. М. М. Завадовский, проф. Кржишковский), Института птицеводства (проф. Солун) явились прекрасным фактическим дополнением к программному докладу акад. Леонтовича, конкретизировав те пути, которыми идет советская витаминология на помощь развивающемуся социалистическому животноводству. Так, напр., замена дефицитного рыбьего жира облученными ультрафиолетовыми лучами дрожжами, в качестве источника витамина Д, дала отличный производственный эффект: помимо устранения рахита, являющегося при батарейном выращивании весьма частым, ведущим к большому потереям заболеванием, препараты облученных дрожжей дают 50% увеличение веса птицы.

Ряд лабораторий сообщил о результатах работ в области получения препаратов различных витаминов путем концентрирования их, исходя из естественных продуктов. Так как этим вопросам была посвящена работа специальной технологической секции, то мы еще к ним вернемся. Отметим лишь, что, наряду с работой по выделению и концентрированию витаминов из естественного сырья, у нас уже начаты и работы по синтезу витаминов чисто-химическим путем. По инициативе витаминной лаборатории Института растениеводства ведутся работы по синтезу витамина С (противоцинготного) в лабораториях акад. Фаворского и Нидова; работа по синтезу витамина А предпринята лабораторией биохимии животных Академии Наук СССР, под руководством проф. Ю. С. Залькинда.

Таковы основные результаты того „смотра“ научной работы по витаминам, который дала Конференция. Если нельзя отрицать ряд ощутимых дефектов во всей этой работе — ее разпыленность, некоординированность, часто вызванное техническими условиями кустарничанье, то все же, в общем, отчеты лабораторий дали импонирующее представление о размерах размаха работы по витаминам; они показали с полной очевидностью, что при создании некоторых, несомненно осуществимых в условиях социалистического хозяйства условий материального порядка, мы с полным правом можем рассчитывать, что в действительно скором времени не только создадим для нашей промышленности основу для полного обеспечения витаминной потребности страны, но и развернем теоретическую работу в области этой первостепенной важности проблемы в таком размере, что быстро сможем ликвидировать наше на этом участке отставание от уровня мировой науки, которое пока еще приходится к сожалению констатировать.

Едва ли не наиболее реально ощутимые результаты дала выросшая на протяжении всего двух-трех лет технологическая работа в области витаминов, которой был посвящен специальный раздел работ Конференции. Перед этой областью исследования стоит ряд проблем: сохранение ма-

ксимального содержания витаминов при переработке пищевых продуктов, и особенно при их консервировании; получение витаминных концентратов путем соответствующей технологической обработки естественного, богатого витаминами сырья; получение витаминов из близких к ним, но биологически не активных, естественных продуктов, так наз. провитаминов; наконец, сюда же в дальнейшем придется отнести и синтетическое получение витаминов, которое в настоящий момент еще не вышло из стадии лабораторных изысканий.

Особых успехов по линии сохранения витаминности пищевого сырья в процессе его кулинарной или промышленной обработки (приготовление пищи и консервирование) достичь еще не удалось. Повидимому больше надежд приходится возлагать на искусственное обогащение пищевых продуктов, бедных витаминами или утративших их при обработке, путем прибавления витаминных препаратов (типа концентратов) к готовым блюдам или к продуктам на последних стадиях их обработки (напр. к консервам непосредственно перед герметической закупоркой их, к сухим овощам перед прессовкой их в брикеты и т. д.). Таким образом на первый план выдвигается необходимость в постановке в промышленном масштабе изготовления необходимых для этого витаминных препаратов. С другой стороны подобные препараты имеют огромное значение и для дела здравоохранения как в качестве лечебных, так и профилактических средств, особенно в детской практике. Заслушанные в технологической секции доклады ряда лабораторий позволяют констатировать, что на этом участке мы вправе гордиться крупнейшими достижениями. Доклады проф. Лаврова, проф. Шмидта показали, что уже в лабораторных условиях осуществляется получение высокоактивных концентратов различных витаминов в количествах десятков килограмм. Особенно важно, что в качестве исходного продукта оказалось возможным использовать даровое, непещное сырье, отходы нашей лесной промышленности — хвою. На основе результатов лабораторных работ уже приступлено к постройке полузаводских установок, которые должны быть пущены в ход в нынешнем году, и которые будут вырабатывать витаминные концентраты в количестве десятков и сотен тонн. Эти работы касаются витамина С, противоцинготного, потребность в котором в ряде случаев особенно резко ощущается.

Не менее успешны и работы по получению препаратов витамина D, противорахитного; здесь приходится выделить не готовый витамин, а получать его, воздействуя лучистой энергией на его провитамины, жироподобное вещество эргостерин. Источниками, богатыми эргостерином, являются дрожжи, спорынья, некоторые виды плесневых грибов. Для некоторых целей (напр. для добавки в корм скоту и птице) оказалось достаточно просто подвергать облучению ультрафиолетовыми лучами эти продукты, не выделяя эргостерин в чистом виде. Но для медицинских целей важна более точная дозировка. А. В. Труфанов описал налаженную на фабрике эндокринных препаратов в Москве установку, дающую возможность в полузаводском масштабе извлекать эргостерин и получать из него высоко-активный и

весьма чистый препарат витамина D, аналогичный заграничному патентованному препарату „вигантол“. В лабораторных масштабах хорошие результаты получены А. А. Шмидтом и В. В. Оппелем в Ленинграде (из плесеней, отходов производства лимонной кислоты), Эйчисом в Харькове (из старой, утерявшей фармацевтическую ценность спорыньи). Наши исследовательские лаборатории и промышленность справились также и с решением вопроса об источниках активирующего эргостерин ультрафиолетового света. Вадимов и Сергеев (Институт электрификации сельского хозяйства) сообщили об обширных исследованиях характера и режима излучения, требующегося для активирования эргостерина, демонстрировали изготовленные у нас осветительные установки, вполне заменяющие, а часто даже и превосходящие импортные кварцевые ртутные лампы. Такого рода установки, и специальные, изготовленные по особому рецепту угли для электрической дуги, дающие особенно богатый активирующими лучами свет, используются с хорошим успехом и на упоминавшейся выше полузаводской установке Труфановым.

Последняя часть работ Конференции была посвящена вопросам методики учета и стандартизации витаминов. При отсутствии безупречных химических методов количественного учета витаминов, единственным надежным критерием в настоящее время еще остается биологический контроль. Но и тут нет еще единства методов исследования, и разнообразие с одной стороны применяемых диет, с другой — признаков, используемых для суждения об авитаминозе или его исцелении, чрезвычайно затрудняют возможность сравнения данных, полученных в различных лабораториях, и придают оценке витаминной активности большую долю субъективности. Не будет преувеличением сказать, что именно вопросы методики биологического контроля в настоящий момент являются фактором, определяющим возможности развития и расширения всей исследовательской и даже производственной работы в области витаминов. Естественно поэтому, что данной стороне дела было уделено особое внимание в работе Конференции. Заранее наиболее авторитетным в области отдельных витаминов работникам были даны поручения подготовить свои соображения по методической линии. Эти соображения, представленные в виде докла-

дов в методической секции, были подвергнуты детальному обсуждению; по каждому витамину была выделена специальная бригада, которая на основе всего материала доклада и прений выработала основные положения наиболее рациональной, единообразной методики исследования данного витамина; эти положения должны на будущее стать стандартными, соответственно их требованиям должно быть налажено в промышленном масштабе изготовление составных частей различных безвитаминных диет для экспериментальных животных; они должны будут применяться для оценки как содержания витаминов в естественных пищевых и кормовых продуктах, так и для характеристики активности специальных витаминных препаратов. Этим Конференция сделала большой ценности вклад в дело развития советской витаминологии, давши в руки заинтересованных лабораторий подлинное руководство к действию, основанное на учете имеющегося опыта, реальных условий, запросов практики и требований максимальной объективности.

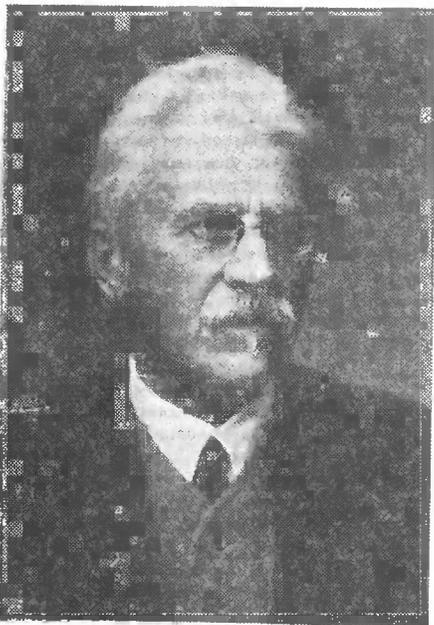
В принятой Конференцией общей резолюции намечается целый ряд конкретных мероприятий, долженствующих с одной стороны решительно продвинуть в практику уже имеющиеся достижения исследовательских лабораторий, а с другой — значительно расширить и углубить исследовательскую работу по витаминам. Предусматривается скорейшее создание полузаводских установок для массового изготовления необходимых витаминных концентратов и препаратов; развертывание работ по синтезу витаминов; выработка стандартов технологических процессов переработки пищевого сырья, обеспечивающих максимальную сохранность витаминов; создание централизованной контрольной витаминной лаборатории или института, где сосредоточилась бы стандартизация и количественная оценка витаминной активности продуктов и препаратов; создание единого, надведомственного центра, регулирующего, планирующего и координирующего работу в области витаминов; создание специального периодического печатного органа, посвященного вопросам витаминологии. Конференция поручила Президиуму Академии Наук СССР обратиться к Правительству с просьбой о содействии скорейшей реализации всех этих мероприятий.

В. А. Энгельardt.

ПОТЕРИ НАУКИ

Профессор Е. И. Марциновский. Есть дисциплины, которые долгое время не могут прочно обосноваться в какой-либо стране. Причин для этого много, но одной из них является та, что почва в этой стране еще недостаточно подготовлена для восприятия данной науки, что нет еще кадров. Затем появляются исследователи-одиночки, которые долгое время одни работают

по этой дисциплине, „кустарничают“, сказали бы мы, долгое время не только не признаваемые, но про которых „серьезные“ люди говорят, что они впустую работают. Так было на нашей памяти в Южной Америке (Бразилия, Аргентина, Перу), так было и в прежней России. В начале нынешнего века протозоология в нашей стране не была признанной наукой, и, если тут делалось исклю-



Проф. Е. И. Марциновский.

чение, то только для малярии, которую все же бактериологи считали принадлежащей к их науке и которую они читали *ex cathedra*. Не смотря на то, что первые шаги протозоологии в нашей стране были сделаны давно, все же поступательного хода эта наука не имела. В 40-х годах прошлого столетия д-р Гросс в Москве занимался изучением паразитов крови мелких грызунов. Затем в 80-х годах проф. В. Я. Давилевский со своими учениками Шалашниковым и Митрофановым изучали на Украине паразитов крови птиц, рыб, земноводных и т. д. Но все это были отдельные работы, не связанные ничем между собою, и авторы их были также „одиночки“. С наступлением XX века положение изменилось. В первые годы мы видим в нашей стране только четырех человек, занимающихся протозоологией: молодой доктор Евгений Иванович Марциновский в Москве, автор этих строк в Петербурге и двое сотрудников Е. П. Джуковский и И. М. Лус в Закавказье (в теперешнем Азербайджане, на Противочумной станции). Такое совпадение неслучайно. Протозойные болезни к этому времени заняли в Западной Европе выдающееся место, благодаря целому ряду открытий как новых болезней, так и их возбудителей — простейших. Открытие целого ряда трипанозомозов, различных пироплазмозов, лейшманиозов, спирохетозов, амебозов и т. д., — все это требовало изучения и, стало быть, и новых кадров. Совершенно то же произошло и в отсталой в это время по части протозоологии нашей стране. Одним из таких видных работников, выдвинувшихся в это время, по изучению протозойных болезней был Е. И. Марциновский.

Он родился в 1874 г. в Могилевской губ. В 1899 г. окончил курс медицинского факультета Московского университета. В 1901 г. был назначен

прозектором и бактериологом б. Павловской больницы. Затем он был ординатором той же больницы. Первые годы его научной работы посвящены вопросу об окраске бактерий проказы и об отличии их от других кислотоупорных микробов туберкулезной группы. Точно также он описал новый вид кислотоупорного бацилла из криптминдалин. Первая работа его по простейшим относится к лейшманиям, которые тогда только что были открыты и изучены Leishman'ом, Donovan'ом и другими учеными. В 1904 г. он, совместно с д-ром С. Богровым, устанавливает природу возбудителя кожного лейшманиоза или восточной язвы у мальчика-перса. Правда, это была не новость: еще в 1897 г. русский врач, не так давно скончавшийся профессор П. Ф. Боровский напечатал в „Военно-Медицинском Журнале“ статью о возбудителе пендинской язвы, в которой высказал мнение, что возбудителем этой болезни является простейшее. Работа же Марциновского и Богрова окончательно подтвердила это мнение; кроме того, они доказали, что этим возбудителем является лейшмания, которую несколько времени до них нашел в США проф. Wright у приехавшего туда из России мальчика-армянина. Изучение этого паразита послужило темой для блестяще защищенной в 1909 г. диссертации Е. И. под названием „Этиология восточной язвы“. Е. И. назвал этого паразита *Ovoplasma orientale*, не зная, что Wright уже назвал ее *Leishmania tropica*.

Затем Е. И. обратился к лейшманиозу внутренних органов, вызываемому *Leishmania donovani*. Первый случай нахождения этого паразита в России принадлежит не-русским врачам: его видели у прибывшего из Ташкента в Вену мальчика-армянина австрийские врачи Sluka и Zarfl в 1908 г., но после того Е. И. нашел его в 1910 г. у одной девочки-еврейки. После этого случая лейшманиоз внутренних органов (или кала-азар) стали находить в России и другие исследователи (Петров, 1911, в Туркестане, Гурко, 1912, в Закавказье, Якимов, 1913, в Туркестане и т. д.).

Затем Е. И. также работает по протозойным болезням животных, и в этом он походит на западно-европейских ученых, которые не делают различия между медициной и ветеринарией и одинаково работают как в том, так и в другом направлении. Не следует забывать, что, например, ветеринарный врач Nocard был личным другом и сотрудником великого Pasteur'a. И вот Е. И., совместно с магистром ветеринарных наук А. В. Белицером, открывают возбудителя „майской болезни“ лошадей, наблюдавшейся в некоторых местах Рязанской губ. Этот паразит был из группы пироплазм и, как они думали в то время, является *Piroplasma equi*, найденной в Южной Африке и Италии. Но английские ученые Nuttall и Strickland, видя различные формы как у описанного Е. И. и Белицером паразита, так и у *Piroplasma equi*, занялись этим вопросом и выяснили, что русский паразит — это совершенно новый паразит, не похожий на *Piroplasma* (= *Nuttallia*) *equi*; они дали ему название *Piroplasma caballi*. В дальнейшем Е. И. не забросил ветеринарной протозоологии, то и дело возвращаясь к ней, чем завоевал себе большую популярность в ветеринарной среде. На этой почве у него завязывались сношения и дружеские связи с ветеринарными врачами, среди которых можно указать на Бели-

цера, Белавина, Метелкина, автора этих строк и т. д. Он все время интересовался вопросами ветеринарной протозоологии, работая то над отдельными вопросами (например, о *Trypansoma theileri*), так и выступая в печати по общим вопросам (например, отдел о протозойных болезнях в „Микробиологии“ проф. Л. А. Тарасевича).

В 1910—1911 гг. он приват-доцентом читает в Московском университете курс „Патогенные протозои и их роль в патологии человека и животных“, но в 1911 г. он, в виде протеста против режима, созданного в высшей школе министром народного просвещения Кассо, вышел в отставку.

Наибольшее внимание Е. И. привлекала к себе малярия и способы борьбы с нею. После скончавшегося председателя Малярийной комиссии Пироговского общества проф. Г. Н. Габричевского, председателем комиссии был избран Е. И. С этим связан ряд экспедиций Е. И. по делу малярии сначала на Кавказе, затем в разные места Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана. В это время им была описана одна разновидность малярийного плазмодия, названного им *Plasmodium caucasicum*.

В 1915 г., во время мировой войны, Е. И. организывает 7-й Малярийно-эпидемический отряд Земского союза, работавший на кавказском фронте. Участвуя сам в этом отряде, как заведывающий химико-бактериологической лабораторией, отмечу, что мы редко видели Е. И. в лаборатории: он все время разъезжал по фронту, то организуя противохолерные и противотифозные предохранительные прививки, то вводя химию в отдельных местах Закавказья, то изучая различные тропические болезни (мальтийскую лихорадку, денге, папатачи и т. д.). Можно смело сказать, что за время пребывания Е. И. на фронте им было покрыто много тысяч километров.

После Октябрьской революции Е. И. был членом Московского Совета Р. К. и К. Д. В это время он осуществил свою заветную мечту. Еще задолго до революции мы говорили с ним о необходимости создания в России Тропического института. И вот Е. И. осуществляет это: в 1921 г. им создан в Москве Государственный Тропический институт, сразу привлекший множество работников по протозойным и тропическим болезням. Е. И. был первым и бессменным (до самой своей кончины) директором этого института. Вместе с тем им был создан и печатный орган института „Русский Журнал тропических болезней“ (теперь „Медицинская Паразитология“). В Тропическом институте энергия Е. И. широко развернулась: целый ряд малярийных курсов, съездов, конференций, совещаний, клиники и т. д. следуют один за другим. Помимо этого, Е. И. пришлось создавать и консультировать целый ряд молодых тропических институтов в наших окраинных республиках.

В последнее время Е. И., кроме директорства в Тропическом институте, был назначен председателем Ученого совета Наркомздрава. Всего лишь за несколько недель до смерти Е. И. Советское правительство оценило работу Е. И., и ему было присвоено звание заслуженного деятеля науки.

За несколько дней до смерти Е. И. мною получено было от помощника по директорству Тропическим институтом д-ра П. Г. Сергиева изве-

щение, что в скором времени предстоит празднование 35-летнего юбилея Е. И., и выражалось пожелание о присылке мною статьи для юбилейного номера „Медицинской Паразитологии“, который намечали издать в честь Е. И. Но никто не предполагал, что так близка катастрофа, и скоро (25 июля) неумолимая болезнь вырвет Е. И. из ряда научных работников. С именем Е. И. связана блестящая страница из истории протозоологии в нашей стране. За время его деятельности наша протозоология сделала большие шаги вперед, и одним из поборников такого прогресса был покойный Е. И. Марциновский.

Проф. В. А. Якимов.

Герман Крист (Hermann Christ) [1833—1933].

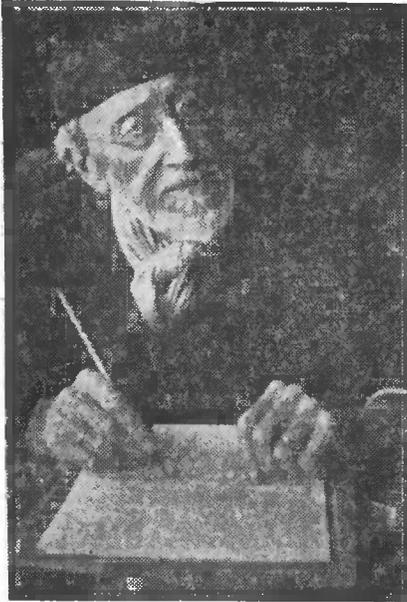
За три недели до достижения столетия со дня своего рождения, когда все приготовления к чествованию столетнего юбилея были закончены, 23 ноября 1933 г. скончался Нестор современных ботаников — Германн Крист. Он не был профессиональным ботаником, тем не менее его замечательные работы вписаны неизгладимыми буквами в историю ботанической географии.

Крист родился 12 декабря 1833 г. в Базеле, где обе семьи его родителей жили уже с XVI столетия. По желанию своего отца, нотариуса, молодой Крист избрал юриспруденцию своей специальностью, хотя интересы к естествознанию начали проявляться у него с ранней юности. По окончании гимназии, он поступает на юридический факультет Базельского университета, но уже через год переезжает в Берлин, где и заканчивает свое образование в 1856 г. со степенью доктора юридических наук. С 1857 г. начинается его деятельность, как юриста. По достижении 60-летнего возраста он прекратил свою адвокатскую деятельность, но в это же время, в 1895 г., его избирают членом высшего апелляционного суда, и эту должность он сохраняет до своего 74-летия. Такова официальная сторона его жизни. Но была еще и другая сторона, полная научных интересов, сделавшая его имя известным далеко за пределами маленькой Швейцарии.

Уже с детства, в 40-х годах прошлого столетия, Криста, по его собственным воспоминаниям,¹ напечатанным в выпущенном к его 90-летию сборнике, окружала атмосфера любви к естествознанию. Но окончательно интересом к ботанике он проникся под влиянием подаренной ему книги „Картины природы“ Гумбольдта. „Эти описания тропического мира, — пишет он, — полные неизяснимой жизненной свежести, еще проникнутые шиллеровской поэзией... охватили мое внутреннее содержание с непреодолимой силой и привели в такое восхищение природой, какое можно ощущать лишь в 16 лет...“ Это и другие произведения Гумбольдта „явились основным источником, из которого в течение всей моей длинной жизни, — пишет он, — вытекала неослабавшая склонность к ботаническому, и в особенности систематическому и геоботаническому allotria“.

В Берлине Кристу посчастливилось найти покровителя своим ботаническим стремлениям

¹ H. Christ. Erinnerungen. Verhandl. d. Naturforsch. Ges. in Basel. XXXV. 1. 1923.



Герман Крист.

в лице выдающегося ботаника, одного из создателей естественной системы растительного царства — Александра Брауна. Крист принимал участие в его ботанических экскурсиях, настолько его увлекших, что „ему стоило больших усилий удержаться в седле своего юридического образования“.

По окончании университета он вернулся в Базель „фрагментарно вооруженный ботаническими знаниями“, так как никогда не слушал ни одного ботанического курса, „тем не менее с открытым взором на проявления жизни растительного мира“.

Здесь в 1856 г. он, в обществе нескольких таких же, как и он, любителей ботаники, начинает свои исследования растительности Валлиса.

Так, чисто эстетическое наслаждение красотой природы постепенно вылилось в стремление к ее научному познанию. Эти исследования Валлиса дали пищу ряду работ, посвященных валлийской растительности, начатые вышедшими в 1857 г. „Ботанико-географическими заметками о Валлисе“ и завершенные выпуском в 1879 г. замечательного произведения — „Жизнь растений Швейцарии“. Блестяще написанное оно поражает не только своими замечательными описаниями растительности, но и широтой и глубиной мысли; прекрасные страницы описательной географии растений приобретают еще больший интерес в свете истории происхождения самой флоры, которая проходит красной нитью через всю книгу. Это произведение оказало огромное влияние на направление ботанико-географических работ; в самой Швейцарии оно вызвало к жизни многочисленные исследования ее флоры, лучшими результатами которых являются капитальные труды, посвященные жизни растений Швейцарии Шрётера и Брокмана-Иерош; за ее границей — эта книга являлась образцом, к сожалению сейчас, в особенности у нас, в значительной степени за-

бытым или мало кому известным, образцом того, как надо описывать растительность и как надо понимать природу.

Изучение флоры Швейцарских Альп и тот историко-генетический анализ, с которым Крист подходил к познанию растительности, привели еще к одному произведению, совершенно изменившему существовавшие представления о происхождении и истории флоры Альп и Арктики.

В 1862 г. знаменитый ботаник Иозеф Гукер опубликовал свой труд, озаглавленный: „Основные черты в распространении растений Арктики“, в котором он проводил тот взгляд, что Скандинавский полуостров является центром сохранения древней флоры, существовавшей еще до ледникового периода и давшей начало арктической флоре, распространившейся затем к югу, вследствие чего сейчас мы находим ее представителей на всех широтах земного шара.

Уже через 5 лет, в 1867 г., по опубликовании этого исследования, выдвинутые в нем положения были подвергнуты серьезной критике Криста. Он показал, что основная масса современной флоры и Арктики и Альп происходит с гор умеренной Азии. Таким образом, весь вопрос о происхождении этих флор получает обратное толкование: с отходом ледника горные виды Сибири, спустившиеся во время ледникового периода в долины, двинулись вслед за отступавшим ледником к северу и образовали основное ядро современной арктической флоры.

От ботанико-географического изучения природы Крист не мог не перейти к изучению систематики растений. Но и здесь выводы, связанные с географией этих видов, являлись в большинстве случаев целью этих исследований.

Помимо ряда мелких работ, в ботаническом наследстве, оставленном нам Кристом, имеются капитальные труды по четырем группам растений: хвойным, осокам, розе и папоротникам. Хотя каждой из них посвящен определенный период его жизни, Крист уже не выпускал и в дальнейшем эти растения из своего внимания. Так, розе, над которой он работал 30 лет, посвящена и его последняя работа, опубликованная уже в год смерти.

Папоротники явились предметом изучения последнего периода его жизни. Этот, как он выразился, „labor improbus“ — „недостойный труд“ его жизни, на который он затратил более 40 лет, не может не вызвать удивления. С 1893 г., когда ему исполнилось 60 лет — возраст, при котором большинство уже прекращает свою работу — в течение 20 лет Крист опубликовал 144 работы об отдельных видах, описал несколько родов, сделался мировым авторитетом по этой группе растений. Сводный результат всех этих исследований вылился в капитальный труд: „Папоротники земного шара“, вышедший в 1900 г., а еще через 10 лет им была опубликована небольшая, но замечательная книга „География папоротников“, являющаяся философией всей предшествующей работы над этой группой растений.

До выхода этой книги существовало представление, что папоротники не имеют никакого закономерного географического распространения, так как их споры чрезвычайно легко разносятся ветром, обуславливая случайный характер распространения папоротников. Крист показал, что их

распространение вполне параллельно цветковым растениям. Флоры папоротников в равной степени ограничены, как и этих последних. Данная им карта географических областей распространения папоротников повторяет географическое распространение цветковых растений.

Когда были завершены эти гигантские работы, в последние годы жизни Крист уделил большее внимание истории ботаники, которой он занимался и раньше, опубликовав в этой области ряд интересных исследований.

Жизненная работа Криста, только в области ботаники, выразилась в громадной цифре 315 работ, в числе которых имеются большие книги в несколько сот страниц каждая. Такая плодотворность работы может быть объяснена не только исключительной длительностью его жизни, но и присущей ему удивительной легкостью изложения. Он никогда не переписывал своих рукописей, и прекрасные страницы художественных описаний

природы, от которых трудно оторваться, вытекали без малейшей помарки из-под его пера. Этот дар передачи своих мыслей так же, как и удивительную память, он не утратил до последнего момента жизни.

Первая работа Криста, напечатанная в 1853 г., была посвящена гибридам рода *Carduus*. С тех пор в течение 80 лет — случай беспрецедентный — он не выпускал из рук пера и еще в 1933 г. опубликовал свое последнее исследование, посвященное розам любимого им Валлиса, отдав ему этим свою последнюю дань.¹

Пользуюсь возможностью принести мою благодарность проф. Schroeter'у за присылку его рукописи, посвященной Г. Кристу, которая послужила мне также материалом для настоящего некролога.

Проф. Е. В. Вульф.

¹ Senn G. Hermann Christ-Socin. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 2 Generaiversamml. Heft 1934.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

E. Wellensick. Statistical Data regarding the Botanical Literatur of 1930. Rec. d. Trav. Botan. Néerland. XXVIII, 1931. С каждым годом все увеличивающееся число публикуемых научных работ и невозможность для специалиста быть в курсе выходящей литературы заставляет уже задумываться о мероприятиях, которые облегчили бы эту задачу.

Хорошей иллюстрацией обширности текущей литературы, с которой специалисту необходимо быть знакомым, может служить статистика ботанической литературы, вышедшей в 1930 г., составленная голландским ботаником С. Велленсиком.

Общее количество работ по ботанике, опубликованных в 1930 г., по подсчетам автора, составляло 7216 названий с общим количеством 113 700 страниц. Среднее количество страниц на работу 15.7.

Наибольший процент составляют работы по систематике и географии растений — 33.5%, второе место занимает фитопатология — 22.8%, затем идут: физиология — 20.9%; остальные дисциплины представлены значительно меньшим количеством работ: тенетика — 4.8%, цитология — 3.3%, селекция растений (ботан. раб.) — 1—2.9% и т. д.

Насколько эти цифры велики, какой громадный труд и напряжение памяти нужно затратить специалисту, чтобы следить за литературой и стоять на уровне современного знания, можно судить по следующим данным. Если взять дисциплину, по которой было опубликовано небольшое количество работ: например селекцию растений, представленную 208 названиями и 4025 страницами, то специалист, желающий ознакомиться со всей

литературой, должен был бы читать по 11 страниц в день.

Для ботаника-географа, физиолога, фитопатолога эти цифры должны возрасти в 8—10 раз, что с очевидностью свидетельствует о напряжении, которое необходимо для лиц этих специальностей.

Больше половины опубликованных работ — 51.5% написаны по-английски, так что этот язык можно считать мировым научным языком, 21.1% — по-немецки, 11.1% — по-французски. Оставшиеся 16.3% работ опубликованы на остальных 22 языках, в том числе на русском 3.7%, итальянском — 2.9%, испанском — 2.3%, датском — 2.0%.

Из этих 16.3% работ, опубликованных не на английском, немецком или французском языках, 40.8% содержат резюме на одном из этих языков. Русские работы на 90.0% снабжены резюме. Таким образом, наш научный работник, знающий, помимо русского, эти три языка, может быть в курсе 87.4% литературы, не считая работ, написанных на других языках, но снабженных резюме на одном из этих языков.

Что касается количества страниц в работе, то русские работы, при небольшом их общем количестве (3.7%), побили рекорд, так как в 266 опубликованных работах содержится 8.099 страниц, что составляет в среднем 30.4 страницы на работу, в то время как английские работы имеют в среднем 13.0, французские — 13.5, немецкие — 11.7 страниц на работу.

Пожелания, которые вытекают из этой статистической работы, выполнение которых должно способствовать облегчению пользования научной литературой, сводятся к следующему:

1. Работы, написанные не на английском, французском или немецком языке, должны быть снабжены английским резюме.

2. Заглавие должно быть возможно короче, что облегчает его запоминание, а также каталогизацию, библиографирование и пр.

3. Названия растений надо употреблять только на латинском языке; местные названия не нужны (за исключением специальных работ, где они могут представлять интерес).

4. Работа, имеющая английское резюме, должна содержать в заголовке перевод заглавия на английском языке с указанием в начале „with a synopsis...“, который может быть набран более мелким шрифтом и взят в скобки.

5. Фамилия автора и его адрес должны быть даны в начале работы, а не в конце ее.

6. Желательно, чтобы работа была снабжена указанием не только числа поступления, но и ее окончания, что имеет значение для установления вопросов приоритета.

7. Оглавление должно даваться в начале работы.

8. Работа должна быть снабжена краткими выводами, которые бы давали представление об ее содержании.

9. Надписи к рисункам и таблицам должны быть ясные и краткие и даваться на двух языках.

10. Литература должна даваться в виде списка в конце статьи, расположенного в конце работы. Цитирование ее в тексте достигается проведением в скобках порядкового номера работы или года ее опубликования. При цитировании журнала

том указывается арабскими, а не римскими цифрами.

11. Работы должны быть насколько возможно кратки. Небрежное издание и большое количество опечаток лишает работу доверия в точности выполнения.

12. Учитывая большое количество журналов и трудность следить за всей литературой, авторы должны заказывать несколько сот оттисков и рассылать их специалистам, работающим в этой области. Оттиски должны иметь указание на журнал, в котором они опубликованы. Нумерация страниц остается без изменения. Сокращение количества или полное прекращение выдачи отдельных оттисков является крайне нежелательной экономией.

13. Журналы должны иметь как можно более короткие заглавия: например, „Genetics“ гораздо лучше, чем „Zeitschrift für induktive Abstammungs und Vererbungslehre“.

14. Работы должны печататься в журналах соответствующих специальностей. Опубликование научных работ в отчетах и случайных изданиях нежелательно.

15. Рефераты должны быть, насколько возможно, кратки, но в то же время отражать все и точно переданное содержание реферируемой статьи.

Эти положения вносятся на обсуждение предстоящего в 1935 г. ботанического конгресса с целью достижения единообразия в публикации работ и облегчения пользования ими.

Проф. Е. В. Вульф.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Сентябрь 1934 г.

Непременный секретарь академик В. Воллин.

Ответственный редактор академик А. А. Борисак.

Члены редакционной коллегии { Акад. С. И. Вавилов, акад. Б. А. Келлер, акад. Н. С. Курнаков, проф. Я. М. Урановский (зам. отв. редактора), проф. А. Ю. Харит, проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel).

Ответственный секретарь редакции д-р М. С. Королицкий.

Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор М. М. Севастьянов.

Обложка работы А. А. Ушина.

Сдано в набор 14 сентября 1934 г. — Подписано к печати 7 октября 1934 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗД-СТВО

УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТАМИ И НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ НКП

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1934 ГОД НА ЖУРНАЛ

23 год изд.

МИРОВЕДЕНИЕ

23 год изд.

с приложением Бюллетеня Коллектива наблюдателей Всесоюзного
астрономо-геодезического общества

Ответственный редактор — *В. Т. Тер-Оганезов*. Члены редколлегии:
В. П. Егоршин, А. А. Михайлов, Н. А. Морозов, К. Ф. Огородников,
П. П. Паренаго, А. А. Яковкин. Редактор бюллетеня — *Б. А. Воронцов-*
Вельяминов.

Ученый секретарь — *С. А. Шорьгин*.

В год: 6 книг журнала и 6 номеров бюллетеня

Задачи журнала: в серьезном изложении освещать проблемы астрономии, космической физики и геофизики, под углом зрения диалектического материализма на уровне последних достижений науки; освещать антирелигиозные проблемы в разрезе мироведения; разрабатывать вопросы из области мироведения, имеющие значение в деле социалистического строительства и обороны СССР.

Журнал рассчитан на студентов, преподавателей и любителей астрономии.

Задачи бюллетеня: опубликование результатов работ советских любителей астрономии, представляющих научную ценность.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

На год (с 1 января) 12 руб.

На 6 мес. (с 1 июля) 6 руб.

Подписка принимается Главной конторой подписных изданий ОНТИ „Техпериодика“ (Москва, Гоголевский бульвар, 27), отделениями и магазинами ОНТИ, магазинами КОГИЗА и всеми почтовыми отделениями.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

НА 1934 ГОД ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1934 ГОД

— НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ —
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

23-й год издания

„ПРИРОДА“

23-й год издания

Ответственный редактор акад. А. А. БОРИСЯК

Члены редакционной коллегии: акад. С. И. Вавилов, акад. Б. А. Келлер, акад. Н. С. Курнаков, проф. Я. М. Урановский (зам. отв. редактора), проф. А. Ю. Харит, проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel).

Отв. секретарь редакции д-р М. С. Королидкий.

Журнал популяризирует достижения современного естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, критика и библиография.

Редакторами отделов являются: математики — акад. С. Н. Бернштейн; физики и астрономии — акад. С. И. Вавилов; химии — акад. Н. С. Курнаков; геологии с палеонтологией — акад. А. А. Борисьяк; общей биологии — проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel); ботаники — акад. Б. А. Келлер; зоологии — акад. А. Н. Северцов; физиологии — чл.-корресп. АН проф. Л. А. Орбели; генетики — акад. Н. И. Вавилов; микробиологии — акад. Г. А. Надсон; почвоведения — чл.-корресп. АН проф. Б. Б. Польшов.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов; естествовников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических, медицинских работников и т. д.

В 1934 г. журнал выходит в увеличенном объеме

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год за 12 №№ . . 15 руб. — коп.
На 1/2 года за 6 №№ . . 7 руб. 50 коп.

Подписку и деньги направлять в Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград 1, В. О., Менделеевская лин., 1, тел. 5-92-62. Подписка принимается также доверенными Издательства, снабженными специальными удостоверениями.

Редакция: Ленинград 1, В. О., Менделеевская лин., 1, тел. 669-38 и 555-78.