

# ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№6

И Ю Н Ъ

1950



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

# П Р И Р О Д А

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ  
Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л  
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 6

ГОД ИЗДАНИЯ



ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ 1950

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
<i>Ф. В. Кругликов.</i> Творческое содружество работников науки и народного хозяйства . . . . .	3	<b>Физика.</b> Происхождение космических лучей. — Кристаллохимия трансурановых элементов. — О роли поверхностного натяжения в изменении формы кристаллов и спекании кристаллических порошков . . . . .	57
<i>Б. Н. Гиммельфарб.</i> Новые попытки возрождения космогонической гипотезы Канта—Лапласа .	13	<b>Геология.</b> Ещё о третичном оледенении Алтая . . . . .	60
<i>Доцент Б. М. Гуменский.</i> Грунтоведение, его задачи и методы .	18	<b>Минералогия.</b> Гипс в Каракумах и его палеогеографическое значение . . . . .	62
<i>В. Н. Сакс.</i> О скорости накопления современных морских осадков . . . . .	24	<b>География.</b> Оригинальные формы золотой аккумуляции. — Снежник на горе Большой Таскыл в Кузнецком Алатау . . . . .	63
<i>Акад. Б. М. Завадовский.</i> Современные достижения и проблемы гормональной диагностики беременности и патологии женского организма . . . . .	34	<b>Геофизика.</b> Воздушные течения, возникающие при движении снежных лавин . . . . .	67
<i>Г. С. Первомайский и К. П. Чагин.</i> Крупнейшее достижение советской профилактической медицины на биологической основе .	42	<b>Биохимия.</b> Качественное и количественное определение каротина в овощах, плодах и зелёных листьях растений. — Аскорбиновая кислота в листьях и ягодах винограда Самаркандского оазиса . . . . .	69
<b>Природные ресурсы СССР</b>		<b>Медицина.</b> Механизм раковой инвазии. — Мицетин — противораковый антибиотик. — Эндемический зоб в Трёхречье и его связь с болезнью Кашина—Бека . . . .	72
<i>Л. Е. Хунданов.</i> Кисло-молочный продукт «курунга» как вспомогательное средство при лечении туберкулёза . . . . .	52		
<b>Новости науки</b>			
<b>Астрономия.</b> Первый советский небулярный спектрограф . .	54		

Ветеринария. Ещё о луке как мощном лечебном средстве. — Влияние лука на ферментативную активность сибиреязвенной бациллы . . . . . 74

Ботаника. Иноземные гости. — Морфолого-анатомический анализ семени и плода чая. — Необычное цветение волчьего лыка. — Культура изолированных плодов томата. — О прорастании буковых орешков на снегу в субальпийском поясе Кавказа. — Микориза и поглощение радиоактивного фосфора . . . . . 75

Зоология. Новый симбионт гидры. — Новый моллюск «рапана» в Чёрном море. — О поведении мышей на больших высотах. — Гнёзда серых крыс, устраиваемые во время половодья. — Енот в орехово-яблоневых лесах южной Киргизии . . . . . 80

### История и философия естествознания

Акад. *С. И. Вольфович* и *Ф. С. Соболев*. Д. И. Менделеев и химизация сельского хозяйства . . . . . 84

Юбилей и даты

*А. В. Смирнов*. Д. Н. Кайгородов — летописец русской природы (К 25-летию со дня смерти, 1924—1949) . . . . . 96

### Критика и библиография

Иосифу Виссарионовичу Сталину Академия Наук СССР. М., Изд. Акад. Наук СССР, 1949. *Д. В. Лебедева*. — С. И. Вавилов. Наука сталинской эпохи. *Д. В. Лебедева*. — Н. Н. Сытинская. Есть ли жизнь на небесных телах. Проф. *М. С. Эйгенсона*. — Х. Абишев. Элементы астрономии и погода в устном народном творчестве казахов. *А. Ошева*. — А. П. Жузе, А. И. Прошкина-Лавренко, В. С. Шешукова. Диатомовый анализ. I. Общая и палеоботаническая характеристика диатомовых водорослей. Акад. *Л. С. Берга*. . . . . 99

Председатель редакционной коллегии академик **С. И. Вавилов**

Редактор заслуж. деятель науки РСФСР проф. **В. П. Савич**

Члены редакционной коллегии:

Акад. **А. И. Абрикосов** (отд. медицины), акад. **А. Е. Арбузов**, акад. **В. Г. Хлопин** и член-корр. **С. Н. Данилов** (отд. химии), акад. **С. Н. Бернштейн** (отд. математики), акад. **Л. С. Берг** (отд. географии и зоологии), акад. **С. И. Вавилов** (отд. физики и астрономии), проф. **Д. П. Григорьев** (отд. минералогии), акад. **А. М. Деборин** (отд. истории и философии естествознания), акад. **В. А. Обручев** и проф. **С. В. Обручев** (отд. геологии), акад. **Л. А. Орбели** (отд. физиологии), акад. **Е. Н. Павловский** (отд. зоологии и паразитологии), акад. **В. Н. Суначев** и заслуж. деятель науки РСФСР проф. **В. П. Савич** (отд. ботаники), акад. **А. М. Терпигорев** и член-корр. **М. А. Шателен** (отд. техники), проф. **М. С. Эйгенсон** (отд. астрономии).

# ТВОРЧЕСКОЕ СОДРУЖЕСТВО РАБОТНИКОВ НАУКИ И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ф. В. КРУГЛИКОВ

Партия Ленина—Сталина привела народы нашей страны ко всемирно-исторической победе в Великой Октябрьской Социалистической революции в 1917 г., к установлению Советской власти, организовала разгром интервентов и внутренней контрреволюции. Под руководством коммунистической партии, великого вождя трудящихся товарища Сталина, советский народ совершил великие социалистические преобразования, превратил Советский Союз в могучую индустриально-колхозную державу. Советский народ навсегда уничтожил эксплуатацию человека человеком, ликвидировал социальный и национальный гнет, построил социалистическое общество и создал все условия для зажиточной и культурной жизни. В послевоенных условиях, руководствуясь указаниями великого Сталина, весь советский народ устремил свою творческую инициативу на быструю ликвидацию последствий войны, на осуществление грандиозных планов дальнейшего развития народного хозяйства и культуры страны социализма, на улучшение благосостояния трудящихся.

В то время как в капиталистических странах всё сильнее проявляются признаки нарастающего экономического кризиса, сокращается объём промышленного производства, растёт безработица, Советский Союз под руководством партии Ленина—Сталина победоносно завершает строительство социализма и неуклонно движется вперёд — к коммунизму. В стране бурно развивается социалистическая промышленность, социалистическое земледелие, транспорт; повышается жизненный уровень советских людей, расцветает многонациональная культура и развивается наука. Коммунизм из заветной мечты людей превращается в действительность, всё больше и больше входит в сознание и быт советского народа.

Товарищ Сталин, развивая марксистскую теорию, вооружил советский народ учением о построении коммунистического общества в СССР. Он разработал вопрос о внутренних и внешних условиях победы, определил конкретные пути перехода от социализма к коммунизму. Учение товарища Сталина является величайшим достоянием человечества, энциклопедией революционного марксизма; оно служит могучим идейным оружием большевистской партии, ведущей советский народ к победам коммунизма.

И. В. Сталин в своей исторической речи на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 II 1946 начертал программу строительства материальной базы коммунизма в течение ближайших пятилеток.

По призыву Коммунистической партии, выполняя указания великого Сталина, трудящиеся СССР уже практически приступили к созданию материально-технической базы коммунизма на основе использования всех новейших достижений науки. В широких размерах осуществляется механизация трудоёмких и тяжёлых работ, автоматизация процессов производства. Создание базы коммунизма связано с дальнейшим развитием механизации труда, моторизации, автоматизации, электрификации и другими улучшениями производства.

В процессе перехода от социализма к коммунизму в СССР создаётся и внедряется на наших предприятиях качественно новая передовая техника, немислимая и недоступная при капитализме. Эта новая техника обеспечивает небывалый рост производительных сил, значительно облегчает труд человека, повышает его производительность, обеспечивает увеличение выпуска продукции, способствует улучшению её качества, снижению себестоимости и уничтожению противопо-

ложности между умственным и физическим трудом. Отсюда понятно, какое огромное значение с точки зрения осуществления сталинской программы постепенного перехода от социализма к коммунизму имеет движение за технический прогресс на наших предприятиях, единение работников науки и производства. В объединении усилий работников науки и производства заключено величайшее будущее в развитии нашей социалистической родины.

В докладе о 28-й годовщине Великой Октябрьской Социалистической Революции В. М. Молотов говорил: «В наше время высокой техники и широкого применения науки в производстве, когда стало уже возможным также и использование атомной энергии и других великих технических открытий, в хозяйственных планах должно быть уделено первостепенное внимание вопросам техники, вопросам повышения технического уровня нашей промышленности и создания высококвалифицированных технических кадров».<sup>1</sup>

Советские учёные вносят большой вклад в дело дальнейшего технического прогресса нашей страны. Социализм, освободивший науку от порабощения капиталом, поставил её на службу народу, чтобы облегчить жизнь и труд народа, неуклонно повышать его благосостояние и культурный уровень, приобщить к науке массы трудящихся. Гений Ленина предвидел, что в условиях социализма «... все чудеса техники, все завоевания культуры станут общенародным достоянием, и отныне никогда человеческий ум и гений не будут обращены в средства насилия, в средства эксплуатации».<sup>2</sup>

Советские учёные, следуя указаниям партии Ленина—Сталина, опираясь на поддержку многих тысяч новаторов промышленности, транспорта, сельского хозяйства, обобщают их опыт, развивают советскую науку, современную технику.

В осуществлении технического про-

гресса особенно велика роль Ленинграда.

За патриотическим почином трудящихся Москвы, положившим начало новому этапу борьбы за улучшение экономических показателей производства, за ускорение оборачиваемости оборотных средств и сверхплановых накоплений, Ленинград явился начинателем содружества работников науки и производства. 25 III 1949 на собрании в Таврическом дворце работники промышленности, деятели науки и техники Ленинграда и Ленинградской области, стремясь выполнить поставленную партией, правительством и лично товарищем Сталиным задачу, — превратить Ленинград в важнейший центр технического прогресса всей страны, дали великому вождю и учителю советского народа И. В. Сталину торжественное обещание на основе содружества работников науки и производства вписать новые яркие страницы в историю развития социалистической техники.

«Мы обещаем Вам, товарищ Сталин, — писали они, — что тесная связь и творческое содружество работников науки и производства отныне станут законом нашего движения вперёд по пути технического прогресса...»

Обещаем Вам, любимый вождь, превратить Ленинград в город технического прогресса, высокой культуры социалистического производства. Добьёмся того, чтобы ленинградская промышленность выпускала продукцию только отличного качества».<sup>1</sup>

Письмо товарищу И. В. Сталину стало законом жизни для каждого рабочего, инженера, техника и учёного, оно стало документом, определяющим задачи в общем деле выполнения послевоенного сталинского пятилетнего плана. Никогда ещё борьба за технический прогресс не достигала такого размаха и такой глубины, не приносила таких больших и замечательных результатов, как это было в 1949 г. За истекший год отечественной промышленностью создано и поставлено на серийное производство

<sup>1</sup> В. М. Молотов. 28-я годовщина Великой Октябрьской Социалистической революции, разд. 4.

<sup>2</sup> В. И. Ленин. Соч., изд. 4, т. 26, стр. 436.

<sup>1</sup> Письмо товарищу Сталину от работников промышленности, деятелей науки и техники города Ленинграда и Ленинградской области. Лениздат, 1949, стр. 11—12.

свыше 300 важнейших новых конструкций высокопроизводительных машин и механизмов. Увеличилось число изобретений и рационализаторских предложений рабочих и инженерно-технических работников, направленных на дальнейшее улучшение и коренное усовершенствование процессов производства во всех отраслях народного хозяйства. «Количество изобретений и рационализаторских предложений, внедрённых в 1949 году только по промышленным предприятиям, составляет свыше 450 тысяч».<sup>1</sup>

Содружество работников науки и техники с работниками производства способствует внедрению в производство всех новейших достижений техники, рациональной организации труда и улучшению экономики предприятий. На основе содружества учёных с производством развивается и сама наука, обогащаясь новыми данными, впитывая в себя положительный опыт предприятий и сельского хозяйства. Работники умственного и физического труда по-товарищески сотрудничают в общей работе и, взаимно помогая друг другу, обеспечивают мощный подъём производительных сил социалистического общества. Передовые учёные общаются и используют опыт производственников, а передовые рабочие и колхозники применяют в своей практической деятельности достижения учёных и вместе прокладывают новые пути в науке и технике, двигают её вперёд.

В стране победившего социализма достигнуты огромные успехи и в науке и в технике. Учёные Академии Наук передали для внедрения в народное хозяйство большое число исследований в области прикладной кристаллографии, металлургии, технологии различных производств, методов получения новых ценных материалов и полезных ископаемых, исследований в области сельского хозяйства и медицины, новые чувствительные приборы и методы автоматизации и контроля производственных процессов.

Советские физики, астрономы, геофизики решили ряд научных проблем. Выдающийся учёный нашей страны

академик С. И. Вавилов разработал лампы дневного света, которые широко применяются в светотехнике. Академик И. П. Бардин, совместно с другими учёными и инженерами-практиками, разработал технологию и внедрил в производственную практику применение кислорода для интенсификации мартеновского процесса.

Учёные биологического фронта, на основе мичуринского учения, все свои усилия направили на решение важнейшей задачи биологической науки — познание закономерностей развития и изменения природы растений и животных в интересах народного хозяйства страны.

Химики работают над проблемами органического синтеза, над теорией окислительных реакций, теорией строения органических соединений, над проблемами катализа и т. п. Большой вклад внесён химиками в исследования химико-технологических проблем нефтяной промышленности.

Советскими астрономами предложены новые методы астрономических наблюдений в инфракрасных лучах.

Сконструированы новые чрезвычайно чувствительные фотоэлектрические приборы.

Решены сложные математические проблемы и т. д. и т. п.

Теперь уже не фантазией кажется создание электрических высоковольтных полей, по которым будет двигаться городской транспорт. В конкретные формы облекается идея передачи электроэнергии на расстояние без проводов.

Оптический микроскоп увеличил рассматриваемые предметы в 2000 раз. Новейший электронный микроскоп увеличивает рассматриваемый объект в 100 000 и более раз. Он открывает огромные просторы для новейших открытий в самых разнообразных отраслях химии, физики, геологии, бактериологии, медицины и т. д.

В нашей стране воплощена в жизнь задача использования атомной энергии в производственных целях, для дальнейшего покорения природы, разрушения гор, изменения направления течения рек и т. п.

Советский социалистический строй дал возможность полностью осуще-

<sup>1</sup> Газета «Правда» от 18 января 1950 г.

ствить открытый Марксом закон о неразрывной связи между ростом производства и прогрессом науки.

Роль науки в период постепенного перехода от социализма к коммунизму весьма велика. От её развития во многом зависит и создание изобилия и уничтожение грани между умственным и физическим трудом.

Социализм предполагает слияние науки с народом.

Наука добровольно служит интересам советских людей. 17 V 1938 на приёме работников высшей школы товарищ И. В. Сталин говорил, что передовая наука — это наука, «которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой».<sup>1</sup> Это мудрое указание великого корифея науки, нашего гениального вождя и учителя И. В. Сталина легло в основу могучего движения за творческое сотрудничество работников науки и производства. Свою творческую мысль, свои знания и опыт работники науки и техники направляют на создание новых совершенных машин, приборов и аппаратов, на автоматизацию производственных процессов, контроль и управление производством, скоростные методы обработки металла, создание новых технологических процессов для ряда важнейших производств и усовершенствования технологии выплавки стали.

Конструкторы работают над проектированием новейших технически совершенных и экономичных машин, максимальной технологичности конструкций и унификации узлов и деталей. Электросиловоды завода им. С. М. Кирова, пользуясь консультацией советского учёного, члена-корреспондента Академии Наук СССР, проф. В. П. Вологодина, создали мощный высокочастотный генератор для термообработки металлов токами высокой частоты. Они являются творцами технически совершенных машин. Научные

сотрудники Технологического института им. Ленсовета и лаборатории Кожевенного завода им. Коминтерна, совместно с производственниками, успешно решили вопрос о применении инфракрасных лучей для сушки кож. Процесс сушки, на основе нового метода, сокращён с 12 часов до 30 минут. Экспериментальный цех Ленинградского инструментального завода дал промышленности ряд ценных приборов. В частности, здесь освоено изготовление виброскопов, необходимых при скоростных методах обработки металлов, и расширено производство многомерных измерительных приборов, ускоряющих контроль качества изделий.

Раньше на заводе «Красногвардеец» на анализ в металле одного только кремния уходило до четырёх часов. Теперь, с помощью спектрального анализа, разработанного при участии д-ра физико-математических наук проф. В. К. Прокофьева, для определения в сплаве процентного содержания кремния, марганца, никеля и молибдена требуется меньше часа. Лабораторией завода разработан также спектральный метод определения толщины гальванических покрытий, позволивший в 10 раз ускорить процесс контроля. Силами заводского коллектива установлены сконструированные и изготовленные станки для электроискровой обработки металлов. Электроискровым методом в цехе обрабатываются штампы и прессформы сложной конфигурации, прошиваются мельчайшие отверстия в металле особой твёрдости, производятся операции по съёму излишнего металла. Новый высокопроизводительный способ обработки металлов значительно снизил себестоимость и улучшил качество выпускаемой продукции. На заводе широко применяется также электроискровое упрочение твёрдым сплавом или графитом режущего инструмента и штампов.

Электроискровая обработка металлов, а также анодно-механический способ заточки инструмента и резки металлов с каждым днём всё прочнее завоевывают себе место на заводе. На Невском машиностроительном заводе им. В. И. Ленина в сталелитейном цехе завода применяется сжатый воз-

<sup>1</sup> Речь товарища Сталина на приёме в Кремле работников высшей школы. «Правда» от 19 V 1938, № 136.

дух для заливки форм, а также литьё под газовым давлением. Успехи цеха — результат содружества его коллектива с деятелями передовой науки и техники.

Конструкторы завода «Электроаппарат» в содружестве с научными работниками Всесоюзного Энергетического института им. В. И. Ленина (Москва), создали мощный воздушный выключатель на 110 тыс. вольт для сетей высокого напряжения. По своим технико-экономическим показателям он значительно превосходит масляные выключатели, применяемые до сих пор в энергосистемах.

Заводом «Пневматика» выпущены новые усовершенствования и облегчённые отбойные молотки ОМ-2, выпущено пневматическое горное сверло СГ-2 для сверления отверстий в пластах угля или в породе.

Машиностроительным заводом им. Ф. Энгельса изготовлена новая круговязальная машина марки ИН для трикотажной промышленности.

Конструкторы Кировского завода, совместно с научными сотрудниками Института механизации и энергетики лесной промышленности, сконструировали более совершенное погрузочное устройство трелёвочного трактора, которое значительно улучшает его эксплуатационные качества.

Научные работники лаборатории электрической тяги Политехнического института им. М. И. Калинина помогли инженерам вагоноремонтного завода № 1 создать трамвайный цельнометаллический вагон нового типа ЛМ-49; вес вагона уменьшен на 2,5 т.

В нашей стране инженерно-технические и научные работники оказывают всемерную помощь изобретателям и рационализаторам в разработке и быстром внедрении их предложений в производство.

Кафедра электрометаллургии Института им. М. И. Калинина (проф. Ю. В. Баймаков и его сотрудники) помогла заводу «Красный Выборжец» найти способ регенерации меди и извлечения её из травильного раствора. Тем самым расход кислоты на заводе сокращается на  $\frac{1}{3}$  и сберегается до 10 т меди в год.

На Кировском заводе стахановец-

фрезеровщик И. Д. Леонов, в результате творческого содружества с инженером-технологом Н. А. Сухановым, на одной из важнейших операций выполняет 200% нормы. Видоизменяя фрезу, увеличив её диаметр и придав зубцам больший отрицательный угол, рабочий-стахановец и инженер-технолог сократили производительность обработки детали с 2,5 часов до 7—8 минут.

«Борьба за технический прогресс — это путь смелого новаторства и высокого мастерства, творческих дерзаний работников промышленности и науки, путь внедрения в производство новейших достижений передовой научной мысли».<sup>1</sup>

В нашей стране — стране победившего социализма — прогресс науки и техники ведёт к расцвету народного хозяйства, повышению благосостояния трудящихся и неуклонному улучшению условий труда на производстве.

В связи с новейшими научными открытиями, мы стоим на пороге серьёзных исторических сдвигов в области техники, накануне полной технической революции. Открытия наших учёных позволяют глубже проникнуть в тайны природы, позволяют создать совершенно новые виды орудий труда.

Тесная связь с жизнью, всестороннее и глубокое познание действительности, творческое содружество инженеров, новаторов производства, рационализаторов, изобретателей и учёных способствует освоению новой техники, внедрению передовой технологии, улучшению организации производства.

И. В. Сталин на приёме работников высшей школы 17 V 1938 говорил: «Бывает и так, что новые пути науки и техники прокладывают иногда не общеизвестные в науке люди, а совершенно неизвестные в научном мире люди, простые люди, практики, новаторы дела».<sup>2</sup>

Для успешного выполнения программы, программы мощного подъёма

<sup>1</sup> Из письма товарищу Сталину от работников промышленности, деятелей науки и техники города Ленинграда и Ленинградской области.

<sup>2</sup> Речь товарища Сталина на приёме в Кремле работников высшей школы. «Правда» от 19 V 1938 г., № 136.



народного хозяйства, поставленной великим Сталиным, необходимо тесное взаимодействие теории и практики, постоянное содружество людей науки и производства.

Только в тесном и постоянном содружестве самой многочисленной в мире 150-тысячной армии советских учёных и практиков,двигающих вперёд научно-техническую мысль, прокладывающих новые пути в науке, можно ускорить победу коммунизма в нашей стране.

Вместе с развитием и совершенствованием средств производства развивается и основная производительная сила социалистического общества — рабочая сила.

Это две стороны одного и того же процесса. Степень развития орудия производства является показателем развития производственного опыта и навыков к труду работников социалистического общества. Именно к социалистическому обществу более всего относится известное положение К. Маркса: «Природа не строит машин, паровозов, железных дорог, электрических телеграфов... Всё это — продукты человеческой деятельности; природный материал, превращённый в органы власти человеческой воли над природой или в органы исполнения этой воли в природе. Всё это — созданные человеческой рукой органы человеческого мозга; овеществлённая сила знаний. Степень развития основного капитала является показателем того, до какой степени общественные знания вообще — наука — превратилась в непосредственную производительную силу...»<sup>1</sup>

В нашей стране широко развернулась научно-пропагандистская работа. Академики, профессора, инженеры, новаторы производства, партийный и хозяйственный актив повышают уровень научно-технических знаний рабочих и инженерно-технических работников, ибо без повышения квалификации, без технических знаний, поднятия деловой квалификации рабочих и инженерно-технических кадров немислимы технический прогресс.

Мы обязаны и в дальнейшем повседневно заботиться о повышении технического уровня кадров, помогать им овладеть профессиональным мастерством, ещё выше поднимать их марксистско-ленинскую подготовку.

Знание марксистско-ленинской науки, говорит товарищ Сталин, обязательно для всех большевиков, рабочего и мастера, техника, инженера, студента и учёного.

В совместном труде и борьбе за высокие урожаи родилась дружба учёных, конструкторов с комбайнерами, с агрономами и колхозниками, обрабатывающими социалистические поля. Содружество науки с производством и сельским хозяйством усилилось за последние годы; для сельского хозяйства выпущены различные типы уборочных машин, среди них картофелеуборочные и свёклоуборочные комбайны, машины для уборки подсолнечника, льнокомбайны, хлопкоуборочные и кукурузо-уборочные машины. За 1949-й год значительно повысилась техническая вооружённость сельского хозяйства.

В. И. Ленин указывал, что «дело переработки мелкого земледельца, переработки всей его психологии и навыков есть дело, требующее поколений. Решить этот вопрос по отношению к мелкому земледельцу, оздоровить, так сказать, всю его психологию может только материальная база, техника, применение тракторов и машин в земледелии в массовом масштабе, электрификация в массовом масштабе».<sup>1</sup>

Механизация и электрификация сельского хозяйства играют и исключительно важную роль в переработке психологии крестьянина.

Если в капиталистических странах идёт дальнейшее наступление буржуазии на жизненные интересы и права трудящихся, то у нас, в условиях социалистического строя, в условиях постепенного перехода от социализма к коммунизму, на базе коммунистического обновления нашего общества происходит планомерное, рассчитанное на многие годы, наступление на стихийные силы природы, на обуздание

<sup>1</sup> Цитирую по журналу «Большевик» № 11—12, 1939, стр. 63.

<sup>1</sup> В. И. Ленин. Сочинения, изд. 3, т. XXVI, стр. 239.

засухи и создание избытка продуктов и улучшение материального и культурного благосостояния всех трудящихся.

При капитализме деятельность учёных подчинена интересам эксплуататорских классов и противопоставлена интересам трудового народа, ибо все изобретения и усовершенствования, применяемые на капиталистических предприятиях, в конечном счёте несут безработицу и нищету.

Иное положение в стране социализма. У нас все достижения науки и техники используются в интересах советского народа.

Вооружённые марксистско-ленинской теорией и её основой — диалектическим и историческим материализмом, составляющим теоретический фундамент коммунизма, успешно работают представители всех отраслей советской науки над решением задач, поставленных великим Сталиным.

Советская наука, смотрящая в будущее, направляемая Всесоюзной Коммунистической партией (большевиков), товарищем Сталиным — величайшим корифеем науки, развивается в направлении, которое ведёт к полному торжеству и расцвету коммунизма.

В нашей стране создаются новые, недоступные капитализму, направления в науке, не только глубоко раскрывающие закономерности природы, но и преобразующие её в интересах всего народа, всего общества.

Примером может служить наша отечественная биологическая наука, основанная на философии марксизма, созданная классиками советского естествознания — Мичуриным и Лысенко.

Торжество мичуринской биологии и задачи преобразования природы органически связаны с победой социализма, с потребностями перехода к полному коммунизму. Коммунизм, как научная организация общества, предполагает планомерное воздействие на природу в целях её полного подчинения обществу.

Для всех прошлых общественно-экономических формаций характерно бесплановое и варварское воздействие людей на природу. Только коммунизм создаёт возможность полностью осуществить основной принцип коммунистического мировоззрения: 'глубоко и все-

сторонне познать мир и коренным образом изменить его.

В наше время полностью подтверждается положение классиков марксизма-ленинизма о том, что революционное преобразование общества предшествует разумному изменению природы.

Выдающийся продолжатель дела Мичурина — академик Т. Д. Лысенко и его школа, творчески применяя диалектический материализм к агробиологии, добились значительных результатов в теоретической разработке и развитии мичуринского учения, что послужило основой крупнейших успехов советского сельского хозяйства.

Академик Лысенко создал теорию стабильности в развитии растений и добился крупнейших успехов в деле управления развитием сельскохозяйственных растений. Яровизация пшеницы и картофеля, летняя посадка картофеля на юге, внутрисортное скрещивание, чеканка хлопчатника, метод добавочного опыления перекрёстно опыляющихся растений, мероприятия по повышению урожайности проса на больших площадях — вот далеко неполный перечень достижений Т. Д. Лысенко и его школы, завоёванных на основе творческого применения философии Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина.

Сбываются слова И. В. Мичурина, что колхозный строй, через посредство которого коммунистическая партия начинает великое дело обновления земли, приведёт трудящееся человечество к действительному могуществу над силами природы.

В противоположность менделистам-морганистам, полагающим, что наука имеет свои автономные внутренние закономерности, которые совершенно независимы от жизни и не согласуются с практикой (наука, по их мнению, находится над жизнью, вне жизни, оторвана от жизни), советская биология исходит из того, что всякое научное исследование должно отправляться от потребностей жизни и каждое научное исследование должно завершаться самым широким применением его на практике.

Мичуринская биология — это наука практического действия, на основе глу-

бокого теоретического познания природных закономерностей. Единство теории и практики является одной из характерных черт мичуринской биологии. И в этом её сила, её непреодолимость.

В докладе о 32-й годовщине Великой Октябрьской Социалистической революции товарищ Г. М. Маленков говорил: «Подлинная наука, связанная с жизнью, безжалостно рвёт со всеми устаревшими традициями, не терпит косности, рутины, равнодушия к росткам нового. Передовая наука в условиях социалистического общества смело смотрит в будущее».<sup>1</sup>

Партия Ленина—Сталина открыла широкий простор для творческого дерзания. В советском государственном и общественном строе заложены возможности ещё небывалого культурного расцвета. Наша страна стала цитаделью и рассадником наук. Сбылось гениальное предвидение товарища Сталина, что коммунизм отличается неизмеримо более высоким уровнем развития научно-технической мысли, чем капитализм.

По грандиозным планам сталинских пятилеток советские люди в могучем вдохновенном порыве творят великие дела — передельывают природу, преобразуют степи, насаждают леса, меняют русла рек, взрывают горы, заставляют и землю, и воды, и недра служить человеку, превращают наше отечество в чудесный край, в край обильных урожаев.

Поэт Таир Жарков в поэме «Лес в пустыне зашумел», посвящённой сталинскому плану преобразования природы, огромным посадкам полезащитных полос в казахских степях, показывает, как в наши дни сухая и бесплодная степь становится цветущим и плодородным краем. Поэт пишет:

«... Здесь умирала жизнь в песчаных тучах,  
Но приказал пустыне Сталин сам:  
В местах бесплодных, на песках горячих  
Цвести лугам и зеленеть лесам!...

... Ещё не всю мы степь озеленили,  
Ещё работа не завершена,  
Но, охраняя край от жгучей пыли  
Растёт, растёт зелёная стена!

<sup>1</sup> Газета «Известия советов депутатов трудящихся СССР», 7 XI 1949.

... Мы жизнь преобразим работой этой  
Ветра пустынь закроем на засов,  
Все степи обовьем зелёной лентой  
Широкошумных молодых лесов!...

... Пред человеком, обуздавшим грозы,  
Наметившим пути людской судьбы,  
Приветливо склоняются берёзы,  
И кражистые рослые дубы...»<sup>1</sup>

Проведение лесонасаждений, создание водоёмов на огромной территории степных районов изменяет облик сельского хозяйства, обеспечивает устойчивые высокие урожаи.

Выполнение сталинского плана преобразования природы является новым источником развития материальной культуры в социалистическом сельском хозяйстве.

В противоположность буржуазной науке, советская наука служит могучим средством невиданного ещё до сих пор технического прогресса, преобразования природы, дальнейшего быстрого роста производительных сил нашей страны, верно служит укреплению её сил и могущества, работает над решением задач увеличения благосостояния народов великой Родины, идущей по пути к коммунизму.

В борьбе за построение коммунизма наука и техника, поставленные на службу народу, приобретают исключительно важное значение.

Обращаясь в 1925 г. к Первой Всесоюзной конференции пролетарского студенчества, товарищ Сталин писал, что «нельзя» руководить построением социалистического общества, не овладев науками... Я думаю, что наша страна с её революционными навыками и традициями, с её борьбой против косности и застоя мысли представляет наиболее благоприятную обстановку для расцвета наук».<sup>2</sup>

Отдаваясь с вдохновением научной работе, мы обязаны всегда помнить мудрые слова великого Сталина о том, что советский учёный не может замыкаться в свою специальность. Он должен знать законы общественного развития и уметь пользоваться этими законами, должен быть активным участ-

<sup>1</sup> Литературная газета, № 96 (2583), 30 XI 1949.

<sup>2</sup> Ленин и Сталин. О молодежи. Изд. ЦК ВЛКСМ и «Молодая гвардия», 1938, стр. 281—282.

ником общественно-политической жизни страны.

Всесоюзная Коммунистическая партия (большевиков), являясь руководящей силой советского народа, успешно направляет движение нашей социалистической родины к коммунизму, подчиняет этой великой цели всё наше хозяйственное и культурное строительство.

Партия Ленина—Сталина вдохновляет и организует советских людей на дальнейшее мощное развитие всех отраслей хозяйства, культуры, науки и искусства.

Стахановцы на производстве, передовики в сельском хозяйстве, ныне выполняют не только физическую работу, но и умственную, глубоко проникают в тайны технологического процесса, в тайны природы, обогащают новыми знаниями не только себя, но и науку. Передовые учёные, опираясь на поддержку многих тысяч новаторов промышленности, транспорта, сельского хозяйства, обобщают и используют их опыт. Передовые рабочие и колхозники, в свою очередь, применяют в практической деятельности достижения учёных.

Таким образом — в тесном содружестве учёных и практиков — развивается передовая советская наука, современная техника.

Творческое содружество работников науки и производства, отвечающее самой природе советского строя, ещё выше поднимает культурный уровень рабочего класса и колхозного крестьянства.

В своей исторической речи на I Всесоюзном совещании стахановцев 17 XI 1935 товарищ И. В. Сталин сказал:

«Разве не ясно, что стахановцы являются новаторами в нашей промышленности, что стахановское движение представляет будущность нашей индустрии, что оно содержит в себе зерно будущего культурно-технического подъёма рабочего класса, что оно открывает нам тот путь, на котором только и можно добиться тех высших показателей производительности труда, которые необходимы для перехода от социализма к коммунизму и уничтожения противоположности

между трудом умственным и трудом физическим?».<sup>1</sup>

Творческое содружество работников науки и производства знаменует собой новый подъём социалистического соревнования, открывает новую страницу во всенародном стахановском движении, оно рождает новые формы социалистического труда, знаменует собой стирание граней между трудом умственным и физическим, ускоряет победное движение вперёд к коммунизму.

По призыву партии Ленина—Сталина по всей стране развернулось всенародное социалистическое соревнование за досрочное выполнение пятилетнего плана. Великая цель — построение коммунизма, громадные успехи советского народа рождают в широких народных массах патристическое стремление к новым трудовым подвигам на всех фронтах социалистического строительства.

В обществе, где производственные отношения основаны не на принципе эксплуатации и конкуренции, а на принципах творческого содружества и социалистического соревнования, личный труд высоко оценивается и всемерно поощряется.

Партия и Правительство широко применяют систему награждений и премирования за достижения и успехи в работе. Только за последнее время, с 1945 по 1949 г., более 3000 работников науки, новаторов-производственников техники, искусства, литературы получили высокое звание лауреатов Сталинской премии. Более четырёх тысяч человек — передовиков сельского хозяйства — получили звание героев социалистического труда. В 1949 г. армия передовиков сельского хозяйства пополнилась десятками тысяч выдающихся мастеров высокой урожайности и высокой продуктивности животноводства.

Таким образом достаточно и этих данных, чтобы прийти к следующим выводам:

1. В нашей стране содружество работников науки и народного хозяйства превратилось в могучую творче-

<sup>1</sup> И. В. Сталин. Вопросы ленинизма. Изд. 11, стр. 496.

скую силу, двигающую вперёд советскую науку и технику. Движение за технический прогресс стало массовым, широкие слои трудящихся заводов, фабрик, совхозов, и колхозов, вузов и научно-исследовательских институтов всё более и более принимают в нём участие. Только в стране победившего социализма возможно такое творческое содружество работников науки и производства.

2. На основе укрепившегося творческого содружества деятелей науки с работниками производства и сельского хозяйства, достигнуты определённые результаты в совершенствовании технологии производства, улучшении экономических показателей работы промышленности и сельского хозяйства.

3. Движение за технический прогресс стало всенародным движением. Оно вылилось в могучее творческое соревнование людей науки, производства и сельского хозяйства, за выполнение и перевыполнение программы, начертанной великим вождём и учителем товарищем Сталиным 9 февраля 1946 года.

4. Технический прогресс в СССР улучшает условия труда рабочих и крестьян, неуклонно ведёт к дальнейшему повышению благосостояния всех трудящихся.

5. В процессе творческого содружества работников науки и производства стираются грани между трудом умственным и трудом физическим, ускоряется победное движение вперёд к коммунизму.

#### ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКИХ ПРЕМИЙ ЗА 1949 год



Дмитрий Львович ТИМРОТ.  
Проф., заведующий сектором



Натан Борисович ВАРГАФИК.  
Ст. научный сотрудник

Всесоюзного Теплотехнического научно-исследовательского института имени Ф. Э. Дзержинского. Сталинская премия второй степени присуждена за научные исследования тепловых свойств водяного пара при высоких давлениях и температурах.

# НОВЫЕ ПОПЫТКИ ВОЗРОЖДЕНИЯ КОСМОГОНИЧЕСКОЙ ГИПОТЕЗЫ КАНТА—ЛАПЛАСА

Б. Н. ГИММЕЛЬФАРБ

В последние годы намечается выход из кризиса, который переживает космогония после того, как выяснилась несостоятельность господствовавшей в 1920—1930 гг. космогонической теории Джинса [3, 5, 9, 15]. Ведущую роль советской науки в этой области признают и прогрессивные учёные буржуазного Запада [20].

## § 1. Современная постановка космогонической проблемы и классические гипотезы о происхождении солнечной системы

Переживаемый нами момент характеризуется не просто появлением новых космогонических построений на смену устаревшим гипотезам. Развитие астрофизики и звёздной астрономии привело в настоящее время к коренному изменению самой постановки космогонической проблемы. Эта основная тенденция современного этапа развития космогонии, отличающая наше время от эпохи создания классических космогонических гипотез, наиболее чётко сформулирована чл.-корр. АН СССР В. А. Амбарцумяном в его докладе на общем собрании Академии Наук СССР, посвящённом тридцатилетию Великой Октябрьской Социалистической революции, 27 октября 1947 г.: «Речь должна идти не о выводе современного состояния какой-нибудь индивидуальной системы из гипотетического первоначального состояния. Речь уже должна идти о выводе общих закономерностей развития небесных тел и их систем. В частности происхождение Солнца и солнечной системы должно быть понято в рамках общей теории развития звёзд... В дальнейшем космогония всё больше будет опираться на солидную и широкую базу, состоящую из фактов, установленных современной астрофизикой, и всё больше терять характер спекулятивной дисциплины, что было ей присуще даже

в недавнем прошлом» [1].

Вместе с тем, можно констатировать оживление интереса к классическим космогоническим гипотезам и в особенности к гипотезе Канта, в которой, по словам Энгельса, «заклучалась отправная точка всего дальнейшего движения вперёд» [16].

За последние годы появилось несколько попыток возродить и усовершенствовать космогоническую гипотезу Канта—Лапласа. Мы умышленно употребляем выражение «гипотеза Канта—Лапласа», чтобы подчеркнуть то общее, что было в этих двух классических космогонических гипотезах: именно — развитие планетной системы из первичной туманности под действием одних внутренних сил, без участия постороннего тела, как в катастрофических гипотезах, и без захвата Солнцем извне того материала, из которого в дальнейшем образуются планеты. В новейших вариантах небулярной гипотезы происхождения солнечной системы рассматривается первичная туманность, состоящая из смеси газа и твёрдых частиц, как в гипотезе Канта, и применяется ротационный принцип, введённый в космогонию Лапласом.

Против космогонической гипотезы Канта—Лапласа, господствовавшей в той или иной форме (Роша, Фая, Лигондеса) в течение всего XIX ст., было выдвинуто много возражений. Но, как неоднократно отмечалось в литературе [3, 8, 12], ни одно из этих возражений нельзя признать решающим. Многочисленные возражения касаются преимущественно частных и не подрывают существенным образом основных положений этой классической теории.

С другой стороны, все космогонические построения, основанные на иных принципах (столкновение, приливное действие, захват), были не более свободны от затруднений, чем различные

варианты небулярно-ротационной теории. После крушения новейшего варианта катастрофической гипотезы (в гипотезе Джинса столкновение заменено приливным действием близко проходящего тела на Солнце, а в варианте этой гипотезы, разрабатывавшемся Джеффрейсом, прохождение постороннего тела предполагается настолько близким, что граничит со столкновением) и бесплодных попыток её усовершенствования, которые приводили только к усложнению теории, не спасая её от затруднений (например схема разрыва двойной звезды под действием близкого прохождения постороннего тела, — изложение и критика этой гипотезы см. в статье Н. Н. Парийского [7]), — вполне естественно, что вновь и вновь появляются попытки обновления гипотезы Канта—Лапласа путём применения к ней строго математического анализа и новых физических теорий, каковы, например, теории турбулентности и гравитационной неустойчивости, а также согласования её с современным состоянием фактических знаний, накопленных астрофизикой, звёздной астрономией и геофизикой.

## § 2. Новейшие варианты небулярной теории происхождения солнечной системы

В 1918—1922 гг. акад. В. Г. Фесенков [10] разрабатывал новую модификацию небулярной гипотезы, рассматривая конвекционные токи, которые должны были возникнуть в первичной туманности, окружавшей Солнце. На поверхностях раздела между системами конвекционных токов образуются вихри, втягивающие в себя окружающее вещество, которое затем сгущается в планеты. В своих более поздних исследованиях акад. В. Г. Фесенков подверг этот вихревой вариант небулярной гипотезы критике [11].

В 1943 г. Вайцекер [21] возвратился к идее конвекционных токов в первоначальной туманности. Он выводит из своей теории закон планетных расстояний типа известного эмпирического правила Бодэ—Тициуса. Подобно тому как стационарные орбиты в атоме определяются постулатами Бора, которые объясняются в волновой механике соб-

ственными колебаниями континуума, так и первоначальная туманность вокруг Солнца представляет собой континуум, в котором могут возникнуть закономерно расположенные конвекционные токи, выделяющие места, наиболее благоприятные для образования планет.

В последнее время Кейпер [18] выступил с критикой теории Вайцекера и показал, что для объяснения образования планет из вихревых клубков необходимо учесть гравитационную неустойчивость первичной туманности. Рассматриваемая Кейпером туманность, окружавшая Солнце, должна была иметь массу порядка  $\frac{1}{2}$  массы Солнца. Образование планет продолжалось несколько тысяч лет. На образование каждой планеты пошла лишь небольшая часть первоначального сгущения, или протопланеты. Именно, масса Земли составляет всего  $\frac{1}{120}$  массы соответствующей протопланеты, Юпитер и Сатурн — около  $\frac{1}{3}$ , Уран и Нептун — около  $\frac{1}{20}$ . Химический состав планет определяется температурой той области, в которой они образовались. Близкие к Солнцу планеты — Меркурий, Венера, Земля — состоят из тяжёлых элементов (металлы, силикаты), которые могли конденсироваться при сравнительно высокой температуре. Далекие же планеты — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун — образовались преимущественно из лёгких элементов. Вращение планет объясняется приливным действием Солнца на протопланеты. Первоначальное медленное прямое вращение ускорилось в процессе сгущения. Спутники образовались таким же путём, как планеты, но за промежутки времени порядка лишь нескольких столетий. Луна составляет исключение: она образовалась вместе с Землёй как двойная планета. Кольцо Сатурна сохранилось от первоначальной туманности в виде роя частиц, так как они не могли слепиться в спутника из-за близости к планете (разрывающее приливное действие планеты оказалось сильнее их взаимного притяжения).

У нас в СССР за возрождение космогонических идей Канта—Лапласа в последнее время высказывались проф. В. А. Крат [3], проф. Л. Э. Гуревич и К. Н. Савченко.

Основным затруднением, которое некоторые космогонисты считают принципиально непреодолимыми в рамках небулярных, или ротационных гипотез [15], является представлявшееся аномальным распределение моментов вращения в солнечной системе. Действительно, если предположить, что первоначальная туманность была достаточно плотной, а затем целиком сгустилась в Солнце и планеты, то невозможно себе представить, как в центральном теле могло сосредоточиться более 99% общей массы системы и только 2% момента количества движения, тогда как на долю всех планет приходится около  $\frac{1}{700}$  массы и в то же время около 98% углового момента всей системы. Если же предположить, что первоначальная туманность, окружавшая Солнце, была очень разреженной, то нельзя понять, как могли образоваться в ней плотные тела.

Новейшие варианты небулярной теории происхождения солнечной системы пытаются преодолеть указанное затруднение предположением, что в планеты сгустилась лишь небольшая доля вещества первоначальной туманности. Остальная часть её рассеялась в мировом пространстве, унеся с собой избыток момента вращения.

Это предположение подтверждается сравнением химического состава Солнца и планет [13]. Солнце, как и межзвёздная среда, состоит преимущественно из лёгких элементов, в особенности из водорода и гелия, а планеты состоят почти исключительно из тяжёлых элементов. При охлаждении первоначальной туманности, в первую очередь должны были сгуститься именно тяжёлые элементы, образуя пылинки и капельки, которые в дальнейшем слипались в планеты и малые тела солнечной системы. А лёгкие газы, составлявшие большую часть первоначальной туманности, улетучились в межзвёздное пространство и унесли с собой большую часть первоначального вращательного момента. Как показал проф. В. А. Крат [4], рассеяние вещества приводит к ещё более быстрому, чем убыль массы, уменьшению момента вращения, так как удаление вещества происходит с внешних слоёв, которые обладают большим

средним удельным моментом вращения (т. е. моментом вращения, приходящимся в среднем на единицу массы), чем внутренние слои.

### § 3. Вопрос о происхождении первоначальной туманности

Полтора столетия назад важнейшей поддержкой небулярной гипотезы происхождения солнечной системы были наблюдения В. Гершеля, которые, как тогда казалось, свидетельствовали о том, что туманности постепенно сгущаются в звёзды. В настоящее время переход туманностей в звёзды лишён наблюдательного базиса, и в новейших вариантах небулярной космогонической теории происхождение Солнца не связывается с происхождением планет. Тем самым устраняется ещё одно возражение против небулярной теории, казавшееся существенным: именно — расхождение оценок возраста Земли и Солнца [11].

Новейшие варианты небулярной теории происхождения солнечной системы предполагают, что во время образования планет, т. е. примерно три миллиарда лет назад, Солнце существовало уже в виде сформированной звезды и было окружено достаточно плотной туманностью из пыли и газа. Откуда могла произойти такая туманность? На этот вопрос отвечают соображения, высказанные недавно акад. В. Г. Фесенковым [13], который особенно подчеркнул космогоническое значение корпускулярного излучения звёзд. Именно, акад. В. Г. Фесенков предположил, что корпускулярное излучение, т. е. выброс вещества с поверхности звезды, пропорционально светимости звезды, или её фотонному излучению. Как показали исследования А. Г. Масевич [6], это предположение согласуется с данными теории внутреннего строения звёзд с ядерными реакциями в качестве источника звёздной энергии. В недрах звезды происходит превращение водорода в гелий, причём звезда главной последовательности на диаграмме Рёссела, теряя массу посредством корпускулярного излучения, в течение всей своей эволюции подчиняется эмпирическому соотношению масса — светимость. Вычисления, произведённые на основании изложенных



соображений, показывают, что за последние два-три миллиарда лет Солнце оставалось почти неизменным. Но примерно между третьим и четвёртым миллиардом лет тому назад масса и скорость вращения Солнца должны были сильно изменяться. Интенсивное истечение вещества с поверхности Солнца в это время и могло привести к образованию протяжённой оболочки вокруг Солнца.

Наблюдения подтверждают, что для звёзд ранних спектральных классов (В, А и частично F) характерно быстрое вращение, с экваториальной скоростью, превышающей 100 км/сек. Некоторые из таких звёзд находятся на границе ротационной устойчивости, так как центробежная сила на их экваторе едва уравнивается силой тяжести. Такие быстро вращающиеся звёзды встречаются, например, в Плеядах [19]. С их поверхности происходит непрерывное истечение вещества, которое образует вокруг звезды протяжённую чечевицеобразную оболочку. Подобная газовая оболочка может быть обнаружена спектроскопически, так как она даёт эмиссионные линии, накладывающиеся на спектр звезды. Если звезда к тому же оказывается затменно-двойной, а туманность вокруг неё обращена к нам своим ребром, то можно в разные фазы затмения наблюдать то приближающиеся к нам, то удаляющиеся части туманности, не закрытые спутником, что вызывает соответственное смещение эмиссионных линий в фиолетовую или красную сторону. В пределах спектрального класса F происходит резкое уменьшение средней скорости вращения звёзд, а у звёзд более поздних классов (G, K, M), как правило, не наблюдается доступных измерению периферических скоростей [14]. Солнце, представляющее типичную звезду класса G, имеет экваториальную скорость вращения всего 2 км/сек.

Таким образом, с изложенной точки зрения, происхождение Солнца не связывается с происхождением планет, но зато возникновение планетной системы рассматривается в качестве этапа развития Солнца как звезды. Первоначально Солнце принадлежало к раннему спектральному классу А или В, имело массу в несколько раз больше

современной и быстрое вращение. По мере перехода к более поздним спектральным классам вдоль главной последовательности на диаграмме температура — светимость, Солнце теряло массу и момент вращения вследствие корпускулярного излучения. Истечение вещества с поверхности Солнца было вначале очень интенсивным, а затем уменьшилось вместе с уменьшением светимости Солнца. Выброшенное с поверхности Солнца вещество образовало чечевицеобразную вращающуюся туманность, в которой возникали сгущения, превратившиеся в дальнейшем в планеты.

Формирование планет можно представить себе в виде процесса слипания отдельных твёрдых частичек и капелек сконденсированного вещества. Неупругие столкновения частиц вызывают потерю ими кинетической энергии, в результате чего частицы должны сближаться и в конце концов слипаться, образуя более крупные тела. Образование метеоритов путём аккумуляции твёрдых частиц доказывается непосредственно их структурой [2].

Первоначальный вращательный момент Солнца превышал современный в несколько тысяч раз. Поэтому при образовании солнечной системы распределение моментов количества движения в ней не было аномальным. В дальнейшем остаток первоначальной туманности, состоявший преимущественно из лёгких элементов, которые не участвовали в образовании планет, рассеялся в пространстве, унеся с собой и большую часть первоначального момента вращения. Вначале орбиты планет имели значительно меньшие размеры, чем в настоящее время. По мере уменьшения массы Солнца, радиусы планетных орбит увеличивались, так как по известной теореме [17], произведение массы Солнца на большую полуось планетной орбиты есть величина постоянная. Свой современный вид солнечная система приобрела примерно два миллиарда лет назад.

#### Л и т е р а т у р а

[1] В. А. Амбарцумян. Эволюция звёзд и астрофизика. Изд. Акад. Наук Арм. ССР, 1947. — [2] А. Н. Заварицкий. Несколько соображений о метеоритах. Записки Всес. Минер. общ., 77, № 2, 117, 1948. —

[3] В. А. Крат. Современная космогония и астрофизика. Природа, № 5, 3, 1949. — [4] В. А. Крат. О роли вращения в эволюции звезды. Докл. Акад. Наук СССР, 59, № 3, 455, 1948. — [5] Б. Ю. Левин. Космогония Джинса и современная астрономия. Природа, № 9, 3, 1946. — [6] А. Г. Масевич. Звёздная эволюция, сопровождаемая корпускулярным излучением, с точки зрения теории внутреннего строения звёзд. Астрон. журн., 26, № 4, 207, 1949. — [7] Н. Н. Парийский. Новые попытки объяснения происхождения солнечной системы. Астрон. журн., 16, № 1, 77, 1939. — [8] И. Ф. Полак. Происхождение вселенной, изд. 4-е, ОНТИ, 1934. — [9] И. А. Прокофьева. Конференция по идеологическим вопросам астрономии. Природа, № 6, 71, 1949. — [10] В. Г. Фесенков. Эволюция солнечной системы. Тр. Гл. Росс. астрофиз. обсерв., 1, 49, 1922. —

[11] В. Г. Фесенков. О происхождении солнечной системы. Астрон. журн., 7, № 2, 130, 1930. — [12] В. Г. Фесенков. Космогония солнечной системы. Изд. Акад. Наук СССР, 1944. — [13] В. Г. Фесенков. Постановка проблемы космогонии в современной астрономии. Астрон. журн., 26, № 2, 67, 1949. — [14] Г. А. Шайн. Вращение звёзд. Мирведение, 23, № 1, 23, 1934. — [15] О. Ю. Шмидт. Четыре лекции о теории происхождения Земли, Лекция I. Изд. Акад. Наук СССР, 1949. — [16] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 10. Госполитиздат, 1948. — [17] J. Jeans. Astronomy and Cosmogony, 1928. — [18] G. Kuiper. Popular Astronomy, 57, N 9, 470, 1949. — [19] O. Struve. Popular Astronomy, 53, N 6, 259, 1945. — [20] O. Struve. Sky and Telescope, 8, N 12, 302, 1949. — [21] C. F. von Weizsäcker. Zeitschr. für Astrophys., 22, N 5, 319, 1943.

### ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКИХ ПРЕМИЙ ЗА 1949 год



Виктор Амазаспович АМБАРЦУМЯН.  
Чл.-корр. Академии Наук СССР, президент Академии Наук Армянской ССР, директор Бюроканской астрофизической обсерватории.



Бенямин Егишевич МАРКАРЯН.  
Ст. научный сотрудник Бюроканской астрофизической обсерватории.

Сталинская премия первой степени присуждена за открытие и изучение нового типа звёздных систем (звёздных ассоциаций), изложенных в серии статей, опубликованных в журналах: «Сообщения Бюроканской обсерватории», «Доклады Академии Наук Армянской ССР» и «Астрономический журнал» в 1949 году.

# ГРУНТОВЕДЕНИЕ, ЕГО ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ

Доцент Б. М. ГУМЕНСКИЙ

## Предмет и значение грунтоведения

Грунтоведение представляет науку, занимающуюся изучением горных пород и почв, которые составляют периферическую часть литосферы и называются грунтами, при исследовании их как объекта инженерно-строительной деятельности человека. Грунты при этом изучаются как основания различного рода сооружений (мостов, зданий и проч.), как материал для их возведения (земляные плотины, земляное полотно железных дорог и проч.) и, наконец, как среда, в которой они располагаются (тоннели и проч.).

Предпосылкой к возникновению и стремительному расцвету грунтоведения в СССР явилось начавшееся у нас с двадцатых годов широкое развитие строительства. Это строительство с каждым годом всё увеличивается в своих масштабах; растёт и величина самих сооружений. В связи с этим решение вопросов, связанных с оценкой грунтов как оснований, материала и среды для сооружений, значительно осложнилось.

Действительно, когда Днепрострою нужно было построить через р. Днепр однопролётный мост больших размеров, то технологи порекомендовали проектировщикам использовать для пролётных строений хромистую сталь с повышенным допускаемым давлением, и задача была решена.<sup>1</sup> Промышленная технология, предоставляя высококачественный цемент и стальную арматуру, позволяет конструктору с честью выйти из положения и в том случае, когда перед ним стоит задача поставить в сооружении конструкции с современными «умопомрачающими» нагрузками. Однако если коснуться вопросов оснований, т. е. грунтов для

таких сооружений, то техника здесь бессильна, поскольку «природа навстречу развивающимся потребностям не идёт».

Между тем положение с каждым годом всё осложняется, что видно из следующих данных:

В 1927 г. Гипромез проектировал мартеповский цех для Кузнецкстроя, нагрузка в котором на колонну с 23-метровым пролётом была определена в 2400 т. Спустя полгода Гипромез проектировал мартен для Магнитостроя, где нагрузка на колонну составила уже 2400 м, а год спустя при проектировании Нижнетагильского металлургического завода она возросла уже до 2700 т. Как показывает опыт, нагрузки растут и в гражданском строительстве, и на примере проектирования Новосибирского театра можно видеть, что они определяются величинами 2500 т, т. е. приближаются к промышленным.<sup>1</sup>

Однако положение со строительством осложняется не только тем, что так быстро и сильно растут нагрузки, но и потому, что растут требования технологов к основаниям сооружений. Это видно из следующих данных. На Сормовском заводе есть фрезерно-токарный порталый станок, который в корне меняет весь технологический процесс обработки станин для двигателей дизеля. Раньше стан большой мощности путешествовал из цеха в цех, от станка к станку, подвергаясь обработке в последовательном порядке. Теперь же в цехе на этом станке неподвижно устанавливается обрабатываемая станина, которая атакуется со всех сторон находящимися на станке порталами и колоннами с прикрепленными к ним орудиями обработки. Портал этого станка весит 193 т, и на одном с ним фундаменте размерами 34 × 14 м двигаются вправо и влево

<sup>1</sup> Эти и нижеприводимые фактические данные взяты из статьи известного строителя проф. В. К. Дмоховского «Аварии в области оснований и фундаментов в современном капитальном строительстве СССР и соответствующие выводы». Вестник Военно-инж. Акад., № 6, 1934.

<sup>1</sup> При таких нагрузках надо иметь грунты с сопротивляемостью примерно в 15—20 кг/см<sup>2</sup>, в то время как для подавляющей части площади СССР типичны так называемые «слабые» грунты.

две колонны весом в 80 и 83 т. Одновременно станина подвергается до 16 процессам обработки, что, естественно, ускоряет весь технологический процесс. Однако этот станок будет работать нормально только в том случае, когда просадка одного края перед другим практически будет отсутствовать. В противном случае станок вместо плоскостей будет обрабатывать криволинейные поверхности. Другими словами, грунты основания должны быть несжимаемыми, т. е. осадка должна отсутствовать, а она измеряется часто сантиметрами.

Подобного рода примеры жёстких требований к грунтам можно привести не только для случаев, когда грунты рассматриваются как основания, но и как материал или среда для инженерных сооружений.

В качестве иллюстрации достаточно привести современные требования к возведению безосадочных насыпей, т. е. не дающих осадки после постройки, чтобы убедиться в сказанном.

Естественно, что строитель в таких случаях оказывается в весьма тяжёлом положении. Более того, «мы, — пишет проф. В. К. Дмоховский, — становимся втупик».

Едиственный путь, который здесь остаётся, как совершенно справедливо отмечает тот же автор, — «это путь углублённого изучения той среды, в которой располагается сооружение, т. е. грунта». Этот путь позволяет выявить в грунтах все скрытые возможности, которые до сих пор строитель не умел разгадать, благодаря недостаточному их знанию. Что этот путь обещает строителю большие возможности — видно из следующего.

В Москве, на Новинском бульваре, один дом имел два этажа. Теперь, без усиления фундаментов, над ним надстроено ещё 4 этажа, и всё это сделано за счёт выявленных в грунте свойств, которые прежде строитель учитывать не умел.

Как известно, при постройке каналов, водохранилищ, бензо- и керосинохранилищ, прудов и т. п. громадное значение имеют вопросы борьбы с фильтрацией и просачиванием. Из литературы можно видеть, что иногда потери на фильтрацию при эксплуата-

ции гидротехнических сооружений достигают таких больших величин, что эти сооружения перестают нормально работать.

Так, по данным проф. С. К. Кондрашева, в Средней Азии потери воды в оросительной системе составляют до 50% общего объёма воды, взятой в голове канала. Особенно велики потери в песках и супесях. Между тем, как это показал акад. А. Н. Соколовский, путём так называемого засолонцевания — особого способа обработки грунтов, потери воды в каналах через фильтрацию могут быть полностью устранены. Более того, практически любой грунт, даже песчаный, можно использовать в качестве ложа для водохранилища.

Из приведённых данных видно значение изучения грунтов для строителей. Этим собственно и занимается грунтоведение.

### Цели и задачи грунтоведения

Положения, разрабатываемые грунтоведением, представляют двоякий интерес. Для геолога и грунтоведа они важны тем, что, базируясь на них, можно дать оценку грунта с инженерно-строительной точки зрения, применительно к данному типу сооружения, поверхностным слоям того или другого участка земной коры и происходящим в нём физико-геологическим явлениям. Для строителей они являются той необходимой теоретической базой, на которой строятся расчёты устойчивости элементов сооружений (откосов, оснований и проч.). Эти положения служат и основой для выбора методов улучшения свойств грунтов, важных для строителя при возведении того или иного сооружения.

Качественная сторона явлений и процессов, протекающих в грунтах под влиянием тех или других факторов, в частности, нагрузки, также составляет предмет грунтоведения, будучи очень важной с точки зрения понимания грунтов как материала, основания или среды для возводимых сооружений. Как качественная, так и количественная сторона явлений и процессов, протекающих в грунтах, может быть надлежащим образом освещена только при условии всестороннего изучения физи-

ческих и механических свойств грунтов. Однако правильное объяснение результатов этого изучения может быть дано только при условии, если будут известны генезис и физико-химическая природа исследуемых грунтов. Поскольку, как это будет показано ниже, преобладающее значение для строителей имеют рыхлые грунты, основной предпосылкой к применению разрабатываемых грунтоведением положений является определение их физико-механических свойств на базе глубокого исследования мельчайших частиц — коллоидов, взаимодействующих с водой и составляющих основную часть таких рыхлых грунтов как глины, суглинки, илы и проч.

Микроскопические исследования минералогического состава песков указывают на то, что они состоят из так называемых первичных минералов, являющихся продуктом выветривания преимущественно магматических горных пород. Такие же рыхлые грунты, как глины, илы и проч., в своей значительной части состоят из так называемых вторичных минералов, возникающих путём синтеза из простейших продуктов разложения первичных минералов — аморфных гелей, кристаллизация которых и порождает всё их многообразие. Величина кристаллов вторичных минералов измеряется микронами и миллимикронами. Это — особый мир мельчайших минералов, обладающих своими только им присущими свойствами, который до недавнего времени не был в поле зрения исследователей.<sup>1</sup>

Применение рентгенографии, электронного микроскопа и другие успехи физики позволили приступить к изучению вторичных минералов, слагающих рыхлые грунты, из которых характерными являются монтмориллонит, каолинит, иллит, галлуазит и др. Именно эти минералы генетически связаны с такими грунтами, как глины, суглинки и проч., поскольку они возникли и формировались вместе с грунтами.

Поэтому такие минералы и отражают условия образования соответствующих типов грунтов.

Вторичные минералы рыхлых грунтов, о которых идёт речь, принципиально отличаются от первичных минералов не только тем, что они представляют собою очень мелкодробленные, высокодисперсные образования, но ещё и тем, что они очень изменчивы или, как говорят, мутабильны. В силу этих особенностей они реагируют на внешние изменения и являются устойчивыми минералами биосферы и педосферы, несмотря на весьма изменчивые условия последних. Следствием малой величины частиц вторичных минералов является то, что при их изучении, поверхностным силам, развивающимся на их поверхностях (границах с другой фазой, чаще всего водой), принадлежит решающая роль, которая так рельефно выявлена в работах акад. П. А. Ребиндера и его школы.

Вторичные минералы, помимо своей высокой дисперсности, характеризуются ещё рядом специфических свойств, отсутствующих у минералов магматических и метаморфических пород. Среди них особо должна быть отмечена подвижность кристаллической решётки. По мере увеличения влажности или в связи с величиной поглощения катионов и их размером кристаллическая решётка раздвигается на вполне определённую величину. Удаление воды и катионов ведёт к сжатию пространственной решётки и возвращению её в первоначальное состояние — факт чрезвычайно важный в свете объяснения появления и исчезновения остаточных и упругих деформаций у рыхлых грунтов, возникающих при передаче на них нагрузки. Такими свойствами обладают минералы следующих групп: монтмориллонита, байделита, нонтронита и др.

Наконец, явления так называемой избирательной сорбции<sup>1</sup> катионов, которые установлены для вторичных минералов, вполне определённо их характеризуют как особые образования, принципиально отличающиеся от первичных минералов.

<sup>1</sup> Явление состоит в том, что данный коллоид способен поглотить из раствора только определённые вещества, не поглощая (не адсорбируя) другие или адсорбируя их лишь в небольшой степени.

<sup>1</sup> И. Д. Седлецкий. Коллоидно-дисперсная минералогия. Изд. АН СССР, 1945.

Отсюда вытекает необходимость изучения вторичных минералов, химических реакций грунтов и их поглонительной способности в отношении твёрдых, жидких и газообразных веществ, находящихся в грунтах, т. е. тех явлений, которые очень важны и всегда должны учитываться при их оценке с точки зрения интересов строителя. Грунтовые коллоиды и циркулирующие в них растворы являются наиболее активными компонентами грунтов. Они по существу определяют поведение последних в сооружениях.

В то же время следует подчеркнуть, что вытекающие из указанного выше изучения грунтов строительные мероприятия естественно требуют возможно более точных цифровых данных по характеристике ожидаемых деформаций сооружений, которые можно было бы положить в основу их проектирования. Для этого оценка степени устойчивости грунтов должна быть дана в количественной форме, позволяющей её использовать для дальнейших выводов и заключений. Поэтому количественная сторона изучения физико-механических, а иногда и физико-химических свойств грунтов, заключается в установлении особых числовых характеристик, определяющих то или другое физическое или физико-химическое свойство грунтов. Знание этих характеристик совершенно необходимо, так как многие из них входят в расчётные формулы, отражая в них специфические свойства данного грунта и его физическое состояние, а иногда и физико-химические особенности.

При возведении сооружений грунты интересуют строителя прежде всего с точки зрения величины деформаций, которые возникают под действием внешних сил в специфических условиях того или иного физического состояния грунта. Деформации будут иметь место лишь в случае перемещения частиц внутри грунта, чему препятствуют, прежде всего, существующие между ними связи, а уже потом силы трения на их поверхности, необходимость преодолевать вес и инерцию деформирующегося грунта и давление всех вышележащих слоёв. Эти же связи, называемые структурными, по

своей природе различны и определяются процессами первичного накопления твёрдого вещества и последующего его литогенеза, т. е. зависят от генезиса грунтов.

Процессами первичного накопления твёрдого вещества являются следующие: 1) осаждение из молекулярных и ионных растворов. Так образуются, с одной стороны, различные изверженные породы, а с другой — химические осадки, выделившиеся из водных растворов — гипс, каменная соль и т. п.; 2) осаждение из коллоидных растворов и суспензий (тонких взвесей). Выделение осадков происходит в этом случае благодаря коагуляции коллоидов, что имеет место при образовании почв, глин и других тонкодисперсных грунтов; 3) осаждение механически взвешенных в воде или в воздухе твёрдых, преимущественно минеральных частиц, причиной чего является ослабление транспортирующей способности ветра или воды. Так образуются пески, гравий, галечники; 4) накопление продуктов жизнедеятельности организмов животного и растительного происхождения, например торфы.

Возникающие в указанных случаях структурные связи различны, и по своему характеру могут быть: а) кристаллизационными, б) коллоидными, в) аморфными и г) водными. Распад этих связей ведёт к разрушению прочности грунта, что заставляет считать вопрос об изучении условий, при которых распад может возникнуть, основным для строителя, приступающего к возведению сооружения. Причины же, которые могут обусловить распад связей, весьма многообразны и, главное, весьма изменчивы. Изучение этих вопросов составляет первую задачу грунтоведения.

Выше было отмечено, что грунт интересует строителя с точки зрения того сопротивления, которое он способен оказать действующим на него силам в специфических условиях того или иного его физического состояния. Эти вопросы включает в себя механика грунтов. Однако для успешного их решения она должна получить соответствующие данные о физико-механических, физико-химических и иных свойствах грунтов, изучением которых за-

нимается грунтоведение. Выявление и характеристика указанных свойств грунтов для различных случаев, интересующих инженерную практику, составляет вторую задачу грунтоведения.<sup>1</sup> Материалы по такому изучению в конечном счёте должны послужить основой для составления инженерно-геологической характеристики грунтов и их комплексов различного происхождения, залегающих на территории СССР, в первую очередь, очевидно, в наиболее важных районах с точки зрения планов строительства на ближайшие годы.

Исследования проф. М. М. Филатова и других показывают, что, воздействуя на высокодисперсную часть грунта, можно коренным образом изменить его физико-механические свойства в лучшую для человека сторону. Поэтому третьей задачей грунтоведения является подведение теоретической базы под технологию грунтов, т. е. под те методы улучшения свойств грунтов, которые в своей практической деятельности применяет строитель (силикатирование, битуминирование, электрохимическое закрепление и т. п.).

Другими словами, в этом случае грунтоведение идёт по пути преобразования природы, указанному И. В. Мичуринным, который сказал: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у неё — наша задача».

Грунтоведение, как показано выше, включает в себя и инженерно-геологическую характеристику грунтов и их комплексов в зависимости от их происхождения. Эти вопросы составляют четвертую задачу грунтоведения.

Рассмотрение круга вопросов, в той или иной мере разрешающих указанные выше задачи, и составляет предмет грунтоведения как самостоятельной науки.

## Объекты исследований грунтоведения

Объектом исследования грунтоведения являются почвы и горные породы,

<sup>1</sup> Отсюда видно, что лица занимающиеся изучением грунтов, должны не только выявить роль их характера, свойств и поведения для условий, неизменённых строителем, но и дать прогноз их изменения как в процессе возведения сооружения, так и его эксплуатации.

слагающие верхние слои земной коры. В практике строителя эти образования получили название грунтов, откуда собственно и произошло название науки грунтоведения.

В зависимости от степени трудности разработки грунтов, разного отношения грунтов к нагрузке и ряда других данных строитель делит все грунты на три группы: а) скальные, б) полускальные и в) рыхлые. В основе этого деления, как уже упоминалось, лежит природа и характер связей, наблюдающихся между отдельностями, составляющими грунт.

Из сказанного видно, что грунтоведение изучает все группы грунтов. Однако большее внимание оно уделяет рыхлым грунтам, поскольку они, в отличие от скальных и полускальных грунтов, обычно чаще вызывают различного рода неприятности в практике строителя — ползут в откосах, обуславливают неравномерную осадку сооружений, образование пучин и т. п. Они менее изучены, хотя более сложны по своей природе, особенно глины, и имеют в то же время очень широкое распространение. Чтобы убедиться в этом, достаточно вспомнить известные из геологии данные Кларка, подсчитавшего, что осадочные породы составляют 75% литосферы, а из осадочных пород 82% падает на глины.

Скальные и полускальные грунты объектом исследования в грунтоведении являются лишь в тех случаях, когда они в период эксплуатации сооружений под влиянием тех или других факторов, из которых растворяющее, разлагающее и размягчающее действие воды будет главным, могут ухудшить свойства, важные для строителя.

Ясно, что с этой точки зрения в первую очередь представляют особый интерес осадочные породы, а из них брекчии, конгломераты, песчаники со слабым цементом, мергели, все химические породы, за исключением окислов и силикатов, и большинство таких органических пород, как известняки, доломиты и т. п.

Из изверженных пород к такого рода грунтам нужно отнести порфировые и стекловатые разности, а из метаморфических — мраморы и некоторые сланцы.

### Метод исследования

Основным положением при изучении грунтов, участвующих в системе сооружений, является то, что они должны быть строго ориентированы со стороны физико-географической обстановки и динамики совершающихся в них процессов и определены в отношении места в генетической классификации, поскольку «физико-механические константы грунтов функционально связаны с генезисом грунтов» (Филатов). Поэтому исходные данные, касающиеся генезиса грунтов и других их особенностей (структура, текстура и т. п.), могут быть получены лишь при изучении их в поле. Следовательно исследование грунтов на месте их залегания является обязательным методом работы в грунтоведении, предваряющим все остальные исследования.

Вопросы, относящиеся к физико-химической природе грунтов, их физико-механическим свойствам и способам улучшения последних в направлении, необходимом строителю, изучаются лабораторными методами. Однако лабораторные опыты и разного рода анализы и исследования образцов грунтов в лаборатории, несмотря на всю их важность и необходимость, не позволяют понять грунтовые процессы во

всей их сложности и полноте, а потому далеко не удовлетворяют задаче овладения этими процессами в целях строительства. К тому же понимание грунтовых процессов неразрывно связано с географией грунтов и с их пространственной динамикой. Поэтому проверка полученных в лаборатории данных должна проводиться на опытных участках, т. е. опытные работы в грунтоведении должны занять соответствующее место.

Наконец, в грунтоведении должен применяться и теоретический анализ.

При наличии такой системы работ, внедрение в практику строительных организаций разработанных в лаборатории и поле положений грунтоведения проходит без особых усилий.

Только в сочетании указанных методов удаётся находить те необходимые решения, которые позволяют подвести теоретическую научную базу под практические инженерные работы в области оснований земляных и подземных сооружений.

Приведённые данные говорят о том, что в ряду геологических наук грунтоведение занимает наиболее пограничное с техническими науками место, причём при изучении некоторых вопросов оно сильно переплетается с последними.



# О СКОРОСТИ НАКОПЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МОРСКИХ ОСАДКОВ

В. Н. САКС

Составляющие верхнюю часть земной коры осадочные породы в подавляющем большинстве отложились на дне моря. Это — общеизвестный факт. Древними морскими осадками являются и образовавшиеся на протяжении 80—100 млн лет силурийские и кембрийские известняки, глины и песчаники в окрестностях Ленинграда, суммарная мощность которых не превосходит 500 м, и достигающие мощности более 16 км юрские глинистые сланцы, песчаники и известняки Кавказского хребта, время накопления которых не должно было превышать 25 млн лет. Чтобы восстановить условия накопления древних морских осадков, естественно нужно обратиться за аналогиями к современным морским отложениям.

В этом направлении научная мысль стала работать уже давно. Русские учёные А. Д. Архангельский, Я. В. Самойлов, Н. М. Страхов выдвинули и разработали проблему сравнительной литологии, т. е. сравнения древних и современных морских отложений. К настоящему времени по пути выяснения закономерностей осадкообразования на дне морей и океанов, в связи с вопросом о происхождении осадочных пород и приуроченных к ним полезных ископаемых, сделано уже очень много. Достаточно напомнить прекрасные работы А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова по Чёрному морю, труды А. В. Пустовалова и В. П. Батурина по петрографии осадочных пород, последние исследования Н. М. Страхова, наконец, только что вышедшую книгу М. В. Кленовой по геологии моря.

Однако и сейчас ещё зачастую делаются серьёзные ошибки, вытекающие из недоучёта данных по современным условиям осадкообразования. Так, нередко, особенно в зарубежных работах, прибрежные отложения, под названием терригенных, противопоставляются отложениям открытого океана, якобы не

имеющим терригенного происхождения.

При всех таких построениях совершенно в стороне оставляется факт значительного выноса терригенного материала с суши в открытое море. Над исследователями всё ещё довлеет представление о том, что сносимые реками с материков в море массы терригенных частиц полностью осаждаются в устьях рек, слагая речные дельты и частью перемещаясь вдоль побережий под действием волн и течений. Это верно лишь для более крупных частиц, которые могут находиться во взвешенном состоянии только при большой скорости движения воды (для мелкого песка нужны скорости порядка 10 см/сек.) и которые быстро опускаются на дно (скорость осаждения мелкого песка в морской воде около 1 см/сек.). Частицы с диаметром в 1—2 микрона и менее осаждаются в море в ничтожными скоростями (100 м в 2 с лишним года) и поэтому могут разноситься на огромные расстояния, практически по всем океанам.

Предположение о том, что при поступлении речных вод в море благодаря встрече с электролитами происходят полная коагуляция коллоидов и их осаждение, не подтвердилось. Исследования Б. А. Скопинцева [9] показали, что в случае присутствия в речной воде большого количества органических соединений коагуляция коллоидов при встрече с морскими водами может вовсе не происходить. Даже если коагуляция имеет место, часть коллоидных частиц избегает коагуляции и выносятся в открытое море. Общеизвестный факт исчезновения мутности в морской воде в непосредственной близости к устьям рек объясняется, по данным Б. А. Скопинцева, не столько коагуляцией и осаждением взвешенных частиц, сколько разбавлением речной воды морской в 100 и более раз.

Мы знаем, что коагуляция коллоидов при встрече речных вод с морскими обусловлена тем, что мелкие взвешенные частицы, находясь ещё в пресных, слабо минерализованных водах, привлекают к себе ионы из водного раствора и таким образом получают электрический заряд. Будучи заряжены однонаочно, частицы отталкиваются друг от друга, что препятствует их соединению в более крупные агрегаты. Попав в морскую воду и сталкиваясь с многочисленными несущими противоположный заряд ионами, содержащимися в ней, частицы захватывают последние и нейтрализуются. Это способствует их соединению в большие по диаметру агрегаты, которые сравнительно быстро оседают на дно. Указанный процесс проходит очень быстро при солёности воды даже  $1\text{‰}$  (средняя солёность океанических вод  $35\text{‰}$ ), если взвешенных частиц много (более  $100\text{ мг/л}$ ), но он вовсе не будет иметь места при обилии в воде растворённого органического вещества (окисляемость более  $10\text{ мг O}_2/\text{л}$ ). Кроме того, ему препятствует низкая температура воды, что является причиной более широкого развития терригенных осадков в холодноводных морях по сравнению с морями тепловодными, где основная масса выносимого реками терригенного материала оседает в их устьях (исключением являются реки, несущие много органических соединений).

Опыты Б. А. Скопинцева подтвердили то, что по существу было известно и раньше [2]. Мельчайшие взвешенные частицы разносятся по всем океанским просторам и чрезвычайно медленно оседают на дно. Об этом как нельзя более убедительно говорит факт известной мутности всякой морской воды. Зная, что содержание взвешенных частиц в  $1\text{ л}$  океанической воды составляет в Атлантическом океане  $0.37\text{ мг/л}$ , а в Индийском  $0.04\text{ мг/л}$ , мы получим цифры порядка  $200\text{—}1850\text{ г}$  взвешенных частиц на столб воды  $5\text{ км}$  высотой и  $1\text{ м}^2$  в сечении. Отсюда — естественный вывод о том, что всюду на дне океанов и морей идёт накопление терригенного материала. Исключением являются лишь участки, где движение придон-

ных слоёв воды достаточно быстро, чтобы мелкие частицы выносились со дна и где вместо процесса осадкообразования будет идти уже обратный процесс размыва. Даже в районах, где накаплиются органогенные осадки, очевидно, происходит осаждение и терригенного материала, но преобладающее количественно вещество органического происхождения разбавляет последний.

Перейдём теперь к вопросу, весьма важному с точки зрения восстановления условий образования древних морских осадков, к вопросу о том, как быстро происходит накопление современных морских отложений. Ещё очень недавно на этот вопрос мы бы не сумели почти ничего ответить. В Тихом океане в пробах глубоководных глин оказались зубы вымерших третичных акул, что, как будто, указывает на фактическое отсутствие осадкообразования здесь в течение последних шестисот тысяч — миллиона лет (продолжительность четвертичного периода). С другой стороны, на дне Атлантического океана телеграфный кабель за  $10\text{ лет}$  покрылся слоем глубоководного глобигеринового ила в  $2.5\text{ см}$  толщиной. Если принять эту цифру, то окажется, что за четвертичный период на дне Атлантического океана отложилась толща, мощностью до  $1\text{ км}$  (с учётом последующей потери насыщающей осадок воды). Вероятно, в первом случае мы имеем либо местные размывы, обусловившие вскрытие третичных отложений, либо действительно очень медленное накопление осадков, которое сочеталось ещё с захватом драгой материала, лежавшего на некоторой глубине от поверхности. Во втором случае, очевидно, имело место погружение кабеля в находившийся сначала под ним мягкий ил.

К настоящему времени по вопросу о скорости современного осадкообразования в морях накопился большой и уже достаточно объективный материал. Благодаря исследованиям А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова [1] для Чёрного моря существуют уже карты, на которых показаны скорости отложения осадков (фиг. 1). Наличие сероводородного заражения в Чёрном море и вследствие этого отсутствие

донных животных на глубинах более 200 м обусловили сохранение сезонной микрослоистости в глубоководных осадках. Летом откладывается терригенный материал, выносимый реками в половодье; осенью происходит массовая гибель планктонных организмов и осаждаются органическое вещество; зимой развиваются в сероводородной зоне бактериальные процессы и осаждаются углекислый кальций. Образующиеся микрослои имеют очень небольшую мощность — в слое осадка в 1 см насчитывается от 30 до 100 годичных серий.

На дне большинства других морей ничего подобного нет — живущие на дне животные массами поедают ил, перемещивают его и полностью уничтожают следы сезонного изменения условий осадкообразования. Так, голотурия пропускает через себя до 7 кг ила в год, что составляет слой осадка в 3 мм на площади 1 м<sup>2</sup>.

В Чёрном же море благодаря микрослоистости удалось подсчитать, что современные условия (в первую очередь солёность) установились около 5000 лет назад. Осадки бывшего до этого более опреснённого древнечерноморского бассейна заметно отличаются от современных (по составу и по фауне), что позволило на реальной основе определить мощность отложений, образовавшихся после установления ныне существующих условий. А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов указывают, что вблизи гористых побережий Кавказа, Малой Азии и Балканского полуострова откладывается более 40 см осадка в тысячелетие, тогда как на удалённых от берега участках моря, куда не заходит течения, скорость осадконакопления составляет всего 1,2—4 см в тысячелетие. Значительно быстрее идёт отложение осадков в районах, где проходят течения, приносящие материал с побережий. Так, между Крымом и Малой Азией скорости отложения равны 11—38 см/1000 лет. Если считать, что последующее уплотнение осадка при удалении содержащейся в порах воды уменьшит мощности на 30—50%, то скорость образования осадочных пород на дне современного Чёрного моря будет колебаться в пре-

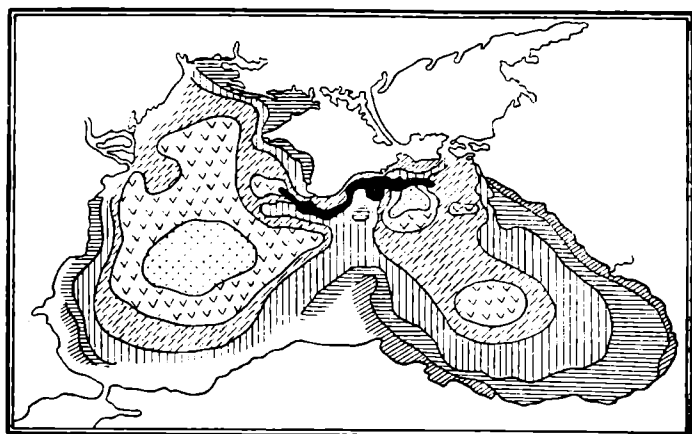
делах от 0,6—3 см и до 20—30 см в тысячелетие.

Исследования М. В. Кленовой [7] в Каспийском море показали, что в северной части этого моря скорости отложения осадков составляют около 1 мм в год, т. е. около 30 см сухого ила в тысячелетие. При этом М. В. Кленова основывалась на нахождении в осадках на определённых глубинах от поверхности прослоев ракушняка, сопоставляемых ею с понижениями уровня Каспийского моря, известными в историческое время (по Л. С. Бергу). В дельте Волги, по Б. А. Аполлову, откладывается ежегодно 0,5—7 см осадка. С. В. Бруевич [3], исходя из абсолютных величин поступающих в Каспийское море карбонатов и их процентного содержания в осадках, вычислил средние скорости осадконакопления. В Южной части моря в пределах глубоководной впадины и на её восточном склоне в 1000 лет откладывается слой сухого известкового ила 10—12 см мощностью, в северной части моря слой 16—18 см. В заливе Кайдак скорости отложения лишённого влаги осадка достигают предельно 84 см в тысячелетие, составляя в среднем около 40 см/1000 лет. Эти данные для южной части моря дополняются подсчётом годовых слоёв, произведённым А. Ф. Носовым. Оказалось, что на западном склоне южно-каспийской впадины откладывается в 1000 лет до 30 см сухого ила, на дне впадины до 15—20 см, на восточном склоне порядка 10 см.

По наблюдениям В. П. Зенковича [5], в Аральском море вблизи дельт Аму-дарьи и Сыр-дарьи в год образуется слой ила толщиной 0,5—2,5 см. Эта величина ещё не даёт истинной скорости накопления осадка, так как при сильных штормах происходят размывы, при которых может быть удалён слой, отложившийся за несколько лет. Вдали от дельт крупных рек, по В. П. Зенковичу, накаплиется 1,5—2 мм ила в год, в центральной же части моря, куда не заходят течения, отлагаются известковые илы со скоростью 0,1—0,2 мм/год (10 см в 1000 лет). С. В. Бруевич [3] определяет по годовым слоям скорость накопления твёрдого материала в за-

Фиг. 1. Скорости накопления современных осадков в Чёрном море в сантиметрах безводного вещества в 1000 лет (по А. Д. Архангельскому и Н. М. Страхову).

1—более 24 см; 2—12—24 см; 3—7—12 см; 4—2.5—7 см; 5—1—2.5 см; 6—менее 1 см; 7—современные осадки отсутствуют.



падной части Аральского моря в 18 см в 1000 лет.

Критерий для установления скорости осадкообразования в Баренцовом море даёт изменение современных осадков в глубину. По М. В. Кленовой [7], коричневые и зеленовато-серые, преимущественно песчанистые илы, отлагающиеся сейчас в Баренцовом море, зачастую в колонках подстилаются серой глиной, лишённой органического вещества и образовавшейся в эпоху, когда на берегах моря были ледники (по М. А. Лавровой, 11—12 тыс. лет назад). Отсюда можно вывести скорости отложения современных илов в южной части Баренцова моря порядка 2.2—4 см в тысячелетие, а в северной 0.8—1.1 см. Если ввести ещё поправку на потерю влажности, то окажется, что сухое вещество в Баренцовом море откладывается с ничтожной скоростью (от 0.3 до 1.5 см в 1000 лет).

Для северной части Карского моря М. М. Ермолаевым и Л. М. Курбатовым скорости осадкообразования определялись по содержанию радия. Этот метод, впервые применённый советскими учёными в 1936 г., основывается на том, что радий, попадая в осадок из морской воды, постепенно распадается, соответственно чему его содержание вниз по колонке падает (через 10 000 лет остаётся 2% первоначального содержания радия). Исходя из сказанного, Л. М. Курбатов и В. А. Егоров [8] установили, что марганцо-

вые конкреции, лежащие сейчас на дне Карского моря, образовывались в течение 5300—5500 лет. Л. М. Курбатов и М. М. Ермолаев в 1937 г. нашли, что скорость накопления осадков в глубоководных впадинах северной части Карского моря составляет 20 см в 1000 лет. В своей последней работе М. М. Ермолаев [4] ввёл поправку на миграции радия внутри осадка, после чего получил скорость годового прироста осадка  $0.061 \pm 0.004$  мм/год (6 см в тысячелетие или, с поправкой на потерю воды, около 2 см/1000 лет).

Ввиду быстрого убывания содержания радия со временем, этот метод применим для подсчёта возраста лишь наиболее молодых осадков, отложившихся за отрезок времени не свыше 10 000 лет. Для более древних слоёв нужна чрезвычайно высокая точность определения радия, пока недостижимая. Однако здесь приходится на помощь то обстоятельство, что радий в осадок попадает не только непосредственно, но и за счёт распада других радиоактивных элементов. Уран и торий, распадающиеся очень медленно, дают в осадках практически постоянное, не меняющееся со временем количество радия как продукта своего распада. Значительно быстрее распадается ионий, изотоп тория, являющийся сам продуктом распада урана. Полупериод распада радия—1690 лет, иония—82 250 лет, тогда как для урана-238 он равен 4.5 млрд лет. Отсюда, по убыванию содержания радия, образу-

щегося из иония, можно определить скорости отложения на протяжении по крайней мере 300 000 лет.

В Гренландском море и Ледовитом океане отмечается смена в глубину колонок коричневого ила серым, причём одновременно исчезают фораминиферы, довольно многочисленные в современном осадке [9]. Мощность верхнего слоя — от 2 до 20 см и более. Можно предположить, что изменение осадков связано с переходом от ледниковой эпохи с более низкими температурами воды, благоприятствующими растворению известковых скорлупок фораминифер, к современным условиям. В таком случае скорость отложения сухого вещества в Ледовитом океане будет менее 0.1 см в 1000 лет, тогда как вблизи Шпицбергена и в Гренландском море она превосходит уже 0.5 см в 1000 лет.

Имеются и для зарубежных морей некоторые сведения о скорости накопления осадков в отдельных полужамкнутых водоёмах, установленные на основании подсчёта годовых слоёв. Так, в фиорде Драмменс (Норвегия) откладывается в 1000 лет 27—31 см безводного вещества, в заливе Клайд (Шотландия) 80—100 см в 1000 лет, в Калифорнийском заливе 19 см в 1000 лет, вблизи Молуккских островов, судя по сносу обломочного материала, 28 см в 1000 лет [3].

В Атлантическом океане, в его экваториальной части, по данным В. Шотта [12], в колонках глубоководных илов на некоторой глубине от поверхности устанавливается смена современных теплолюбивых фораминифер более холодолюбивыми. Считая, что это указывает на переход к отложениям ледниковой эпохи и что этот переход осуществился 20 000 лет назад, удалось вычислить средние скорости накопления глубоководной глины (0.86 см в 1000 лет), глобигеринового ила (1.2 см в 1000 лет) и существенно терригенного синего ила (1.78 см в 1000 лет). Если ввести поправку на потерю воды, мы получим величины соответственно 0.29, 0.4 и 0.59 см в 1000 лет. В южной части Индийского океана скорости осадкообразования, определённые тем же методом, оказались несколько меньше: 0.59 см для

глобигеринового ила и 0.54 см для диатомового ила, а с поправкой на потерю воды 0.2 и 0.18 см.

В Индийском же океане глобигериновый ил местами перекрывает глубоководную глину. Естественно предположить, что последняя образовалась в ледниковую эпоху, когда температура воды была ниже и известковые скорлупки глобигерин могли растворяться (слабо растворимый углекислый кальций в холодной воде, которая может содержать больше углекислого газа, соединяясь с последним, переходит в лучше растворимый двууглекислый кальций). Отсюда можно определить скорость отложения современного глобигеринового ила в 0.4—0.8 см в 1000 лет (0.13—0.27 см сухого вещества).

В северной части Атлантического океана — между Ньюфаундлендом и Ирландией в колонках, собранных К. Пигготом, тоже устанавливается изменение на некоторой глубине видового состава и размеров фораминифер. Фораминиферы становятся более холодолюбивыми, размеры их уменьшаются, одновременно в осадке появляются песчаные частицы и даже гальки, принесённые, очевидно, плавающими льдами. Считая, что здесь, поблизости от центра четвертичного оледенения продолжительность послеледниковой эпохи равна 12 000 лет, скорость накопления глобигеринового ила определяется в 1.5—10 см в тысячелетие (с поправкой на потерю воды 0.5—3 см). Скорость накопления терригенного синего ила у подножия Ньюфаундлендской банки оказалась порядка 30—50 см в тысячелетие. Эти цифры получили подтверждение в определениях содержания радия, причём подсчитано, что колонки длиной 2.8 м отложились в отрезок времени до 72 500 лет и в своей нижней части отвечают межледниковой эпохе, следовавшей за максимальным (днепровским на Русской равнине) оледенением.

Определения радия наряду со смежной теплолюбивых и холодолюбивых комплексов фораминифер позволили К. Пигготу и В. Урри [11] установить, что во впадинах Карибского моря глобигериновые илы откладываются

значительно медленнее (0.5—1 см в 1000 лет). Колонка 190 см длиной достигла отложившихся около 300 000 лет назад осадков межледниковой эпохи, предшествовавшей максимальному оледенению, т. е. лихвинско-днепровской по принятой в Европейской части СССР схеме.

Необходимо подчеркнуть, что радиоактивный метод определения скорости осадкообразования был применён за рубежом, главным образом в Америке, значительно позднее, чем в СССР. Работы Л. М. Курбатова, В. А. Егорова и М. М. Ермолаева, опубликованные в 1936—1937 гг., могли стать известными иностранцам, хотя последние в своих статьях на них и не ссылаются. Таким образом, приоритет нашей советской науки в применении этого нового и несомненно очень перспективного метода установления возраста новейших осадков не может оспариваться.

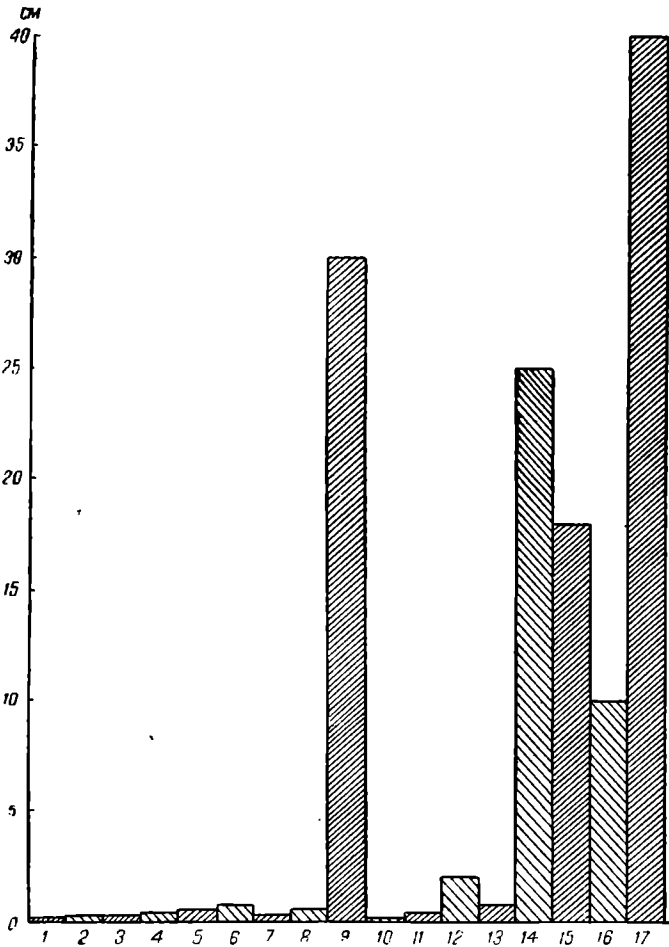
В. Б. Шостакович [10], ознакомившись с фотографиями колонок из северной Атлантики, нашёл в глобигериновых илах годовичные пары слоёв толщиной от 20 до 264 мм. По мнению В. Б. Шостаковича, колебания толщины годовых слоёв подчиняются определённой периодичности, связанной с колебаниями климата, которые в свою очередь обусловлены периодическими изменениями солнечной радиации. Однако те слои, которые действительно замечаются в колонках глобигеринового ила из Атлантического океана, нельзя считать годовыми, иначе мы получим совершенно фантастические скорости накопления океанических осадков — в среднем 66—90 мм в год или 66—90 км за миллион лет, т. е. за четвертичный период. Если вспомнить мощности годовых серий черноморских глубоководных осадков, подсчитанные А. Д. Архангельским и Н. М. Страховым (0.1—0.3 мм), невероятность заключения В. Б. Шостаковича будет очевидна. Отмеченные им слои, конечно, отражают изменения условий осадкообразования, но не в различные сезоны года, а на протяжении тысячелетий.

В Тихом океане скорость отложения преобладающих здесь глубоководных глин является минимальной. По под-

счётам В. Урри и К. Пиггота, основанным на определениях радия, к западу от Калифорнии глубоководные глины осаждаются со скоростью 0.25—0.6 см в 1000 лет (с поправкой на потерю воды это составит 0.1—0.2 см в 1000 лет). Возраст колонки 246 см длиной оказывается равным 650 000—800 000 лет, т. е. равен или почти равен продолжительности четвертичного периода.

Об очень медленном осадкообразовании в Тихом океане говорит и чрезвычайно высокое, в десятки раз превосходящее нормальное, содержание радия в верхнем слое глубоководных осадков. Так, в глубоководных глинах среднее содержание радия у поверхности дна  $8.7 \cdot 10^{-12}$  г на 1 г осадка, а максимальное  $52.6 \cdot 10^{-12}$  г, в радиолариевых илах среднее  $14.1 \cdot 10^{-12}$  г, максимальное  $50.3 \cdot 10^{-12}$  г. Это может объясняться только непосредственным осаждением радия из морской воды химическим или биохимическим путём (в частности, радий присутствует в кремнистых скелетах радиолярий). Основным условием обогащения радием является малый привнос терригенного материала, всегда бедного радием (содержание радия в горных породах  $0.5—1.6 \cdot 10^{-12}$  г на 1 г). В то же время при чрезмерно медленном накоплении осадков, например доли миллиметра в тысячелетие, содержание радия в силу его быстрого распада даже в верхнем сантиметре не может быть очень высоким. Таким образом, обогащение радием глубоководных осадков Тихого океана является свидетелем их хотя и медленного, но всё же заметного темпа образования. Если бы на дне океана действительно повсюду лежали зубы третичных акул, не могло бы быть и сильно повышенного содержания радия в осадках.

Заканчивая на этом разбор фактических данных о скорости накопления осадков в морях и океанах, следует подчеркнуть, что все или почти все приведённые выше данные (фиг. 2) являются сугубо приближёнными. При сборе проб морских осадков трубками происходит некоторое нарушение первоначальных мощностей, притом, как показали опыты, неравномерное в различных частях взятых колонок. Опре-



Фиг. 2. Относительные скорости накопления морских осадков (в сантиметрах безводного вещества в 1000 лет).

1 — Тихий океан — глубоководная глина; 2 — Индийский океан — диатомовый ил; 3 — Индийский океан — глобигериновый ил; 4 — Атлантический океан — глубоководная глина; 5 — Атлантический океан, экваториальная часть — глобигериновый ил; 6 — Атлантический океан, экваториальная часть — терригенный ил; 7 — Карибское море — глобигериновый ил; 8 — Атлантический океан, северная часть — глобигериновый ил; 9 — Атлантический океан, северная часть, у подножия материкового склона — терригенный ил; 10 — Ледовитый океан — терригенный ил; 11 — Баренцево море — терригенный ил; 12 — Карское море — терригенный ил; 13 — Чёрное море, центральная часть — известковый ил; 14 — Чёрное море, вблизи гористых побережий — серая глина; 15 — Аральское море — известковый ил; 16 — Каспийское море, южная часть — известковый ил; 17 — Каспийское море, северная часть — терригенный ил.

деление скоростей осадкообразования в океанах по содержанию радия делалось зарубежными исследователями без химического анализа осадков, следовательно, без учёта возможности миграции радия внутри осадков, определяемой химизмом отдельных слоёв. Между тем, как показали упомянутые выше работы М. М. Ермолаева над осадками Карского моря, этот момент имеет первостепенное значение. Игнорируя его, К. Пиггот и В. Урри [11] пришли к весьма сомнительному выводу о резком увеличении скорости осадкообразования в океанах в последледниковую эпоху по сравнению со всеми предшествующими.

После того как мы рассмотрели имеющиеся данные о скорости накопления современных морских осадков, интересно задаться вопросом о мощностях новейших морских отложений.

Ведь только при условии равномерного и непрерывного на протяжении длительного отрезка времени накопления морских осадков скорость их отложения позволит судить о скорости образования осадочных пород морского происхождения. В настоящее время применение геофизических методов исследования морского дна (в первую очередь сейсмометрии) даёт уже реальную возможность определить мощность лежащих на дне моря рыхлых, не подвергшихся последующему уплотнению отложений. Установлено, что в западной части Атлантического океана мощности рыхлых осадков колеблются в пределах от 300 м почти до 3 км [14]. При современной скорости осадкообразования накопление такой толщи (с учётом последующего уплотнения отложившегося осадка) потребует от 30 до 150 млн лет, т.е. должно было ва-

чатся по крайней мере в третичном периоде, а возможно, даже в мезозое.

Вблизи побережья Англии у внешнего края материковой отмели, обращённого к Атлантическому океану, мощность рыхлых отложений достигает почти 2,5 км, причём происходит постепенное погружение кристаллического основания в сторону океана. То же самое имеет место на противоположной стороне Атлантического океана, у берегов Северной и Южной Америки. Здесь кристаллическое основание у внешнего края материковой отмели погружается на 4000—6800 м.

Совершенно иная картина наблюдается в мелководных морях. Не говоря уже о размываемых в настоящее время подводных банках, где отложение осадков вовсе не идёт (например подводные банки морей Баренцова, Карского, Балтийского, Северного), мощность осадков оказывается зачастую очень небольшой и там, где сейчас отлагаются илы. Так, в упомянутых только что морях поднятые со дна моря даже с глубин в несколько сот метров колонки грунта иногда в основании заключают элювий подстилающих коренных пород. Это говорит о ничтожной мощности современных осадков, а следовательно, и о молодости данного водного бассейна. Действительно, мы знаем, что Балтийское море недавно было ложем ледника, что сушей была южная часть Северного моря, что на протяжении четвертичного периода сильно менялось положение береговых линий в морях, омывающих северное побережье СССР.

В таких морях, как Чёрное и Каспийское, впадины которых оформились ещё в третичном периоде, мощность новейших морских отложений должна быть значительной, измеряясь, если судить по скорости осадкообразования, сотнями метров в центральных впадинах и тысячами вблизи гористых побережий. Однако эти мощности меньше тех, с которыми приходится встречаться в древних геосинклинальных осадочных свитах, да и само распределение мощностей, достигающих максимума в окраинной зоне и убывающих к середине бассейна, как будто противоречит обычным представлениям о геосинклиналях. Между тем

Чёрное море и южная часть Каспийского скорее всего принадлежат к категории современных геосинклинальных бассейнов.

Можно допустить, что это различие между современными и древними зонами накопления осадков в действительности не имеет места. В ходе геологической истории окраинные части бассейнов неоднократно выходят из-под уровня воды, и отложившиеся на них массы осадочного материала сносятся в центральные впадины. В конечном счёте именно в центральных впадинах и будут сосредоточены основные толщи осадков. Что это так, подтверждают данные по Тирренскому морю — глубоководной впадине, входящей в состав Средиземноморского бассейна. Измерения показали, что во впадине Тирренского моря, на глубинах более 3 км, мощность рыхлых осадков доходит до 2,5 км [13], хотя скорости отложения здесь в настоящее время вряд ли сильно отличаются от известных в Чёрном море.

Таковы имеющиеся данные о скоростях накопления и мощностях современных морских осадков. Конечно, при рассмотрении этих данных нельзя забывать о том, что на дне морей и даже глубоких океанов мы всюду имеем чередование участков отложения осадков и их размыва. Последнее благодаря движению водных масс происходит на подводных возвышенностях и их склонах, вызывая либо полное прекращение осадкообразования, либо вынос наиболее мелких частиц и обогащение осадка более крупным материалом. Соответственно скорость накопления осадков на возвышенностях будет меньше средней, а у их подножия за счёт сносимого с возвышенностей материала, наоборот, больше. В особенно яркой форме размыв подводных возвышенностей проявляется в мелководных морях, где может сказываться действие волн. Известно, что при наиболее сильных штормах знаки ряби на дне, а следовательно, и перемещение осадков обнаруживаются на глубинах до 185 м. Однако подводные возвышенности подвергаются размыву и на дне океанов. На гребне подводного Атлантического хребта на глубине 1280 м отлагается только песчанистый



материал со скоростью, повидимому, более чем в два раза меньшей по сравнению с илами в соседних впадинах.

Указанные выше факты необходимо учитывать, но общей картины осадкообразования они изменить не могут. Мы должны прийти к заключению, что хотя наибольшие скорости накопления осадков свойственны прибрежным участкам морей, особенно прилегающим к дельтам рек, всё же и на океанических просторах идёт достаточно энергично процесс осадкообразования. Приведённые выше цифры говорят о скорости отложения в океанах от 0.2—0.5 и до 2—5 см в 1000 лет. Вводя поправку на потерю воды и уплотнение породы, мы получим мощности от 0.6 до 15 м за миллион лет (т. е. за четвертичный период). Поскольку положение океанов не могло резко меняться за отдельные периоды и поскольку продолжительность геологических периодов в среднем составляет 25—50 млн лет, мы должны были бы иметь после выхода океанического дна на земную поверхность свиги глубоководных отложений мощностью в сотни, а если считать, что океаны оставались постоянными на протяжении целых геологических эр, то и более тысячи метров. Известно, что подобных отложений в пределах современной суши мы не знаем. Редкие исключения ввиду своей единичности и приуроченности к островам, граничащим с современными океанами (Индонезия, Вест-Индия), только подтверждают указанное правило.

Было бы неправильно и несовместимо с марксистским диалектическим методом изучения явлений природы делать отсюда вывод о постоянстве океанов с самого начала существования земной коры. Но вывод об относительном постоянстве океанов, т. е. о длительности их существования является вполне закономерным. Повидимому, современные океанические впадины в основном заложены в палеозое или даже раньше.

Сказанное требует внесения ряда существенных поправок. Прежде всего на протяжении геологических периодов сильно менялись соотношение моря и суши по площади и среднее превыше-

ние материков над уровнем моря. В настоящее время после альпийской складчатости земной шар переживает период приподнятого положения материков, период существования высоких гор и глубоких впадин, т. е. период сокращения площади водных пространств. В силу этого снос с суши несомненно идёт сейчас более энергично, чем шёл, скажем, в третичном периоде. Но усиление сноса касается в первую очередь крупнозернистого материала, отлагающегося в прибрежной зоне. К тому же мелкие взвешенные частицы, будучи выносимы реками в меньшем количестве, скорее избегнут коагуляции при переходе в море и скорее попадут на удалённые от берега участки. Поэтому на океанических просторах скорости отложения осадков, хотя и менялись в зависимости от высоты суши, но, вероятно, незначительно.

Сказывались на осадкообразовании и изменения климата. Климат четвертичного периода (и современный) несомненно холоднее климата большинства геологических периодов, соответственно ниже и температуры воды. При повышении температуры воды, с одной стороны, усилятся коагуляция мелких частиц и осаждение их в прибрежной зоне, с другой, — понизится содержание углекислоты в воде, что создаёт условия для выпадения известковых илов. Весьма вероятно, что глубоководные глины на протяжении многих геологических периодов и не могли отлагаться. При общей выравненности земной поверхности глубина океанов была меньше, температура воды в них была выше, существовали благоприятные условия для развития известкового планктона, который, отмирая, опускался ко дну и благодаря меньшим глубинам, не растворяясь, достигал дна. Терригенный же материал, приносимый с суши, служил лишь незначительной добавкой в органогенных осадках.

Большое значение имело для образования осадков и развитие органической жизни на суше. В периоды расцвета растительности органические соединения в больших количествах выносились реками в море, препятствуя коагуляции коллоидов и, следовательно, способствуя перемещению терригенного материала с материков в откры-

тые части океанов. С другой стороны, в периоды, когда сплошного растительного покрова на суше ещё не было (например в среднем и нижнем палеозое), значение коагуляции коллоидов в устьях рек должно было быть больше, чем в настоящее время. В этом, быть может, одна из основных причин преобладания известняков среди палеозойских морских отложений.

Указанные моменты наглядно свидетельствуют о том, что нельзя механически переносить в прошлое современные условия осадкообразования. Но в то же время был бы ошибочным и вывод о невозможности сопоставления условий образования осадков в настоящее время и в прошедшие периоды истории Земли. Только путём изучения всех закономерностей накопления современных осадков можно на реальной основе подойти к решению палеогеографических проблем. Это безусловно касается и вопроса о скорости осадкообразования, который имеет большое значение в понимании происхождения древних осадочных толщ и связанных с ними полезных ископаемых.

#### Литература<sup>1</sup>

- [1] А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов. Геологическое строение и история развития Чёрного моря. 1938.— [2] Л. С. Берг. Изв. Всесоюз. Геогр. общ., т. 79, вып. 3, 1947.— [3] С. В. Бруевич. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., т. 13, № 1, 1949.— [4] М. М. Ермолаев. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1948.— [5] В. П. Зенкович. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., отд. геол., т. 22, № 4, 1947.— [6] Н. Н. Зубов. В центре Арктики. 1948.— [7] М. В. Кленова. Геология моря. 1948.— [8] Л. М. Курбатов и В. А. Егоров. Арктика, кн. 4, 1936.— [9] Б. А. Скопинцев. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., т. 10, № 4, 1946.— [10] В. Б. Шостакович. Изв. Всесоюз. Геогр. общ., т. 73, вып. 3, 1941.— [11] C. S. Piggot a. W. D. Ugg. Bull. Geol. Soc. Amer., v. 53, № 8, 1942.— [12] P. D. Trask. Recent marine sediments. London, 1939.— [13] W. Weibull. Goeteborgs Vet. och Vitt. Samh. Handl., Ser. B, Bd. 5, № 4, 1947.

<sup>1</sup> После сдачи настоящей статьи в печать, в Трудах Института океанологии Акад. Наук СССР (т. III, 1949) была опубликована работа С. В. Бруевича, посвящённая также вопросу о скорости осадкообразования в мировом океане.

# СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ГОРМОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ БЕРЕМЕННОСТИ И ПАТОЛОГИИ ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА

Акад. Б. М. ЗАВАДОВСКИЙ

Успехи эндокринологии в деле изучения химической регуляции женского организма, распознавания фаз половой циклики, диагностики беременности и патологических состояний получили всеобщее признание в кругах биологов и специалистов медицины.

Ряд аналогичных проблем и методов созданы и разрабатываются также и по отношению к задачам социалистического животноводства.

Этим объясняется появление нескольких монографий и ряда сводок на русском языке [3, 21, 43, 69], посвящённых этим вопросам, являющимся выдающимся достижением теоретической и практической эндокринологии.

Но, к сожалению, эти монографии и обзоры, рассчитанные на соответствующих специалистов узких профилей, остаются вне поля зрения и внимания более широких кругов читателей. В силу этого ускользают те весьма важные обобщающие идеи общепатологического и практического значения, которые заслуживают более широкой популяризации. К тому же появившиеся до сих пор сводки Барулина [3] и Каплуна [43] не лишены и некоторых весьма существенных недостатков. Так, следуя дурной, глубоко укоренившейся в некоторых кругах наших специалистов традиции, эти сводки ориентированы по преимуществу на иностранных авторов и на иностранные источники и в них мало использованы работы и достижения советской науки [5]. Книга Барулина производит впечатление даже какого-то нарочитого игнорирования или неправильного цитирования и опорачивания наших отечественных работ.

Монография Цондека [69] вообще не упоминает советских работ, а переводчики не позаботились снабдить русское издание этой монографии соответствующими дополнениями. Наконец, наша книга [21] по самому своему замыслу

ограничивала себя лишь зооветеринарными методами и к настоящему времени сильно устарела.

В настоящей статье, имеющей в виду интересы более широкого круга читателей, мы уделим особое внимание работам советских авторов, в значительной мере послужившим фундаментом для новейших исследований советских учёных, имея в виду интересы также специалистов медицинской и зооветеринарной наук. Для этой цели, не перегружая текст самой статьи цитатами и именами авторов, мы даём в конце статьи — наряду с основным минимумом иностранных авторов — по возможности наиболее полный список отечественных работ, к сожалению не учтённых в ранее вышедших сводках и монографиях, с соответствующими цифровыми сносками в тексте.

В 1926 г. впервые было установлено, что с наступлением беременности в крови и в моче у женщин появляется большое количество гормонов, имеющих прямое отношение к функциям размножения [69]. Среди этих гормонов большое значение имеет женский половой гормон, получивший первоначально общее наименование фолликулина, на том основании, что он вырабатывается постоянно в граафовых пузырьках, или фолликулах яичника, в особенности в период созревания в них яйца. Но кроме фолликулина в моче содержатся также в большом количестве несколько позже открытые половые стимуляторы, или гонадотропины (от «гонада» — половая железа, и «тропо» — возбуждаю), вырабатываемые в гипофизе или нижнем придатке головного мозга.

Эти лишь сравнительно недавно открытые гонадотропные гормоны замечательны тем, что они стимулируют одинаково как женские, так и мужские половые железы, возбуждая в них как

созревание половых клеток (яйцеклеток в яичниках и сперматозоидов в тестикулах), так и выработку специфических половых гормонов — фолликулина, или эстрогенных гормонов в яичниках женщины, и андрогенов, или мужских половых гормонов в семенниках мужчины.

Вскоре, на основании многочисленных исследований, можно было заключить, что на период беременности функцию выработки больших количеств упомянутых выше гормонов принимает на себя плацента («детское место», или «послед», выделяемый после родов), а самый факт обнаружения наводнения беременного организма и его мочи этими гормонами явился новым важнейшим этапом в деле изучения физиологии размножения, проблем определения пола, химической природы самих гормонов и клиники женского организма, в частности [21, 48, 53, 67, 69].

В настоящей статье мы затронем проблему химической природы и общей физиологии гормонов размножения лишь попутно, в меру необходимости для понимания основной темы общепфизиологического и практического значения и созданных на этой основе методов гормонального контроля половой циклики, функций размножения и патологии женского организма.

### **1. Сравнительная эндокринология беременных организмов. Гормональная диагностика беременности у женщин и у разных видов сельскохозяйственных животных**

Первый капитальный практический вывод из факта появления больших количеств гормонов размножения в моче беременных женщин состоял в том, что обнаружение гормонов стало весьма удобным и точным диагностическим приёмом и методом распознавания факта наступления беременности. Так как фолликулярный гормон в больших количествах появляется в моче у женщин более поздно — лишь после двух месяцев беременности, а гонадотропные гормоны уже на 2—3-й неделе, то основным диагностическим признаком для распознавания беременности у женщин служит реакция на гонадотропные гормоны.

Этот метод, получивший наименование метода Ашгейма—Цондека, в своём первоначальном варианте — на неполовозрелых инфантильных самках белых мышей или крыс, стал в настоящее время общепризнанным и очень точным приёмом наиболее раннего распознавания беременности у женщин, когда клинические методы ещё не могут давать необходимой точности в силу большого количества ошибок даже у самых опытных акушеров и гинекологов.

Согласно данным многочисленных авторов, метод Ашгейма—Цондека даёт точность диагнозов до 98—99%, а при опытности в его применении и в сочетании с внимательным клиническим контролем — практически позволяет ставить ранние диагнозы на беременность совершенно без ошибок [43, 69].

Большой интерес представляло выяснить, в какой мере закономерности, установленные для организма беременной женщины, могут быть подтверждены и для различных видов лабораторных и сельскохозяйственных животных.

Исследования многочисленных авторов показали, что только у обезьян повторяются сходные с человеком закономерности: большое содержание в моче при беременности как фолликулярного, так и гонадотропных гормонов, и, по видимому, также и закономерности содержания гонадотропинов и эстрогенных гормонов в крови [15, 43, 69]. Однако и здесь разные виды обезьян дают свои вариации [42, 81].

Ряд других исследованных видов животных дал [42] весьма разнообразную и несходную картину гормонального профиля беременного состояния самок. Так, у многих животных, в том числе у беременных мышей и крыс, крольчих, морских свинок, собак, овец и коз, не удалось найти заметных количеств ни фолликулярных (эстрогенных), ни гонадотропных гормонов, — ни в моче, ни в крови [21, 69].

Однако некоторые сельскохозяйственные животные дали положительные результаты, весьма характерные для каждого вида. Так, например, у беременных лошадей в мочу выделяется лишь незначительное количество гонадотропных гормонов, но зато громадное количество эстрогенов — раз в 20 больше, чем у беременных женщин.

Наоборот, в крови у жеребых конематок в определённый период между 42-м и 90—120-м днями жеребости появляется громадное количество гонадотропных гормонов и весьма малое количество фолликулина [21. 69, 70].

Ввиду того, что гонадотропные гормоны закономерно появляются в крови у лошадей значительно раньше (с 42-го дня), чем фолликулин в моче (с 75-го и более устойчиво с 90-го) — наибольшее практическое значение представляют разработанные нами с группой сотрудников методы диагностики жеребости у лошадей по признаку появления гонадотропинов в крови в период между 42-м и 100-м днями жеребости [13, 16, 21, 32, 34, 70].

По содержанию фолликулина в моче жеребость у лошадей также можно установить с большой точностью — до 90%, но только с 75-го дня, а с ещё большей степенью точности — до 95—100% — с 90-го дня жеребости [21. 69, 70].

Раз появившись, гонадотропные и фолликулярные гормоны в крови и в моче беременных женщин продолжают выделяться вплоть до момента родов и постепенно исчезают лишь через несколько дней после рождения плода.

У лошадей же гонадотропные гормоны резко падают в своей концентрации с 90—100-го дня и затем сходят на-нет к 120—140-му дню жеребости, а фолликулярные гормоны, наоборот, могут появиться у некоторых лошадей уже с 30-го дня жеребости, дать сильный скачок вверх к 75—90-му дню и затем продолжают выделяться в мочу в весьма больших количествах также до самой выжеребки.

У беременных ослиц гормональное зеркало крови похоже на гормональное зеркало лошадей [69].

На основании работ Липатова удалось твёрдо установить высокое содержание гонадотропных гормонов и в крови у беременных верблюдиц, и на этом факте построить соответствующий гормональный метод по контролю беременности для этого вида сельскохозяйственных животных [104].

У коров и свиней гонадотропные гормоны не появляются в заметных количествах ни в крови, ни в моче. Но фолликулярный гормон появляется у

свиноматок в моче в небольших, но заметных количествах между 7-м и 14-м днями после наступления супоросности и достигает больших концентраций между 20-м и 35-м днями, затем снова падает и вновь вырастает с 75-го дня до момента опороса [21. 59].

На этом основании нами совместно с Фаермарк создан гормональный метод диагностики супоросности у свиней, имеющий известное практическое значение [16, 21, 33, 39].

У коров фолликулин появляется в моче закономерно лишь с 90-го дня стельности и то в весьма небольших количествах.

Разработанный на этой основе Е. В. Завадской и С. М. Штамлер гормональный метод диагностики стельности у коров требует сложной обработки больших количеств мочи и потому по своей громоздкости представляет главным образом лишь теоретический интерес, но не может быть предложен для массового его использования в совхозах и колхозах [21. 35].

Таким образом, каждый из изученных видов животных обладает своими особенностями гормонального профиля при беременном состоянии, и в этом отношении уже имеющиеся данные представляют большой интерес и ценность для дальнейших сравнительно-физиологических исследований.

За исключением обезьян, слишком мало доступных в наших условиях для массовых экспериментальных работ, наиболее приближается к женщине по своему гормональному зеркалу крови и мочи — лошадь. Из этого следует, что изучение гормонального профиля жеребых конематок приобретает двойной интерес: и в непосредственном применении к интересам социалистического коневодства, и как сравнительно-экспериментальный материал для изучения соответствующих вопросов применительно к интересам акушерства и гинекологии.

В дальнейшем мы приведём несколько наглядных примеров такого рода.

## 2. Проблема «тестов». Методы распознавания гормонов размножения

В связи с большим теоретическим и практическим интересом изучения гор-

монального профиля человека и животных, особое внимание в настоящее время уделяется изысканию наиболее точных, быстрых и доступных методов определения гормонов размножения, содержащихся в крови и моче, в тканях и органах — прежде всего в гипофизе и половых железах человека и животных.

Биологическим тестом на обнаружение гормонов размножения принципиально могут служить любые виды животных, так как эти гормоны оказывают поистине универсальное активизирующее действие на половую систему как самок, так и самцов любых животных. Но практический интерес и значение приобрело лишь определённое количество биологических методов, получивших широкое признание в силу тех или иных их преимуществ и удобств.

Основным классическим тест-объектом для определения как фолликулярных, так и гонадотропных гормонов остаются самки белых мышей и крыс [21, 43, 69]. Значение и ценность методов определения гормонов размножения на самках белых мышей и крыс состоит в том, что с их помощью определяется не только факт присутствия данного гормона, но и его количественное содержание, в общепринятых так называемых «мышинных» или «крысинных» единицах.

За «мышиную» или соответственно «крысиную» единицу гонадотропинов принимается то минимальное количество гормона, которое способно вызвать у инфантильной (неполовозрелой) трёхнедельной самки мыши или крысы на 5-й день — или точнее через 96—100 часов после первой инъекции — полную картину активизации половой системы, что выражается в ряде совершенно очевидных признаков: набухании и покраснении входа во влагалище, в открытии входа во влагалище, в изменении содержания влагалищных отделений, которые в состоянии покоя ясно показывают под микроскопом слизь и лейкоциты, а в состоянии активизации — сухой, ороговевший эпителий типа «перхоти»; при вскрытии можно наблюдать увеличенные в несколько раз, (4—6—10) и гиперемированные рога и яичники; по-

явление в яичниках зрелых фолликулов или на месте разрыва последних — кровяных точек и кровоизлияний, а также жёлтых тел (реакция Ашгейма—Цондека).

Для определения фолликулярных гормонов (реакция Аллена и Дойзи) пригодны как нормальные инфантильные мыши и крысы, так и кастрированные взрослые самки мышей и крыс, причём используются те же признаки реакции течки во влагалищных мазках и увеличения рогов матки как и в реакции Ашгейма—Цондека, — за исключением яичников, которые у кастрированных животных, естественно, отсутствуют, а у инфантильных животных не реагируют на эстрогенные гормоны.

Именно при помощи реакции на мышах и крысах можно установить не только факт появления интересующих нас гормонов в крови и в моче, но и определить количественное содержание их в каждом отдельном случае.

Практические методы диагностики беременности как у женщин, так и у сельскохозяйственных животных, в основном также опираются на использование белых мышей — как наиболее дешёвого и удобного в лабораторных работах объекта. Но много внимания и усилий уделяется тому, чтобы максимально упростить технику и ускорить чтение результатов.

В первоначальном варианте Ашгейма—Цондека для постановки диагноза требовалось на каждую пробу женской мочи, исследуемой на беременность, по 5—6 инфантильных мышей, что обходится довольно дорого. В этом первоначальном варианте каждой мышке моча инъецировалась 3 дня подряд по 2 раза в день, а с 3-го по 5-й день также по 2 раза в день брались влагалищные мазки для исследования их под микроскопом. Наконец, на 5-й день после начала инъекций мыши вскрывались для изучения и исследования состояния их половых органов.

Вся эта скрупулёзная техника была весьма важна в первом периоде разработки метода и установления его безупречной точности и строгости, но оказалась довольно громоздкой и сложной в условиях массового применения метода. В известный период эта громозд-

кость первоначального варианта не совсем добросовестно использовалась для торможения внедрения этого нужнейшего метода в практику даже тогда, когда уже были созданы более простые и удобные варианты [3, 12].

Разрабатывая для условий социалистического животноводства наши производственные методы ранней гормональной диагностики беременности у лошадей и свиней, мы уже давно стали на путь максимального упрощения и сокращения сроков постановки диагнозов — и, нужно сказать, с большим успехом.

Ещё в 1932 г. мы установили возможность ограничиваться в каждом диагнозе 3 и даже 2 мышами вместо 5, рекомендованных Цондеком, и тремя, а не шестикратными инъекциями проб мочи или крови [16, 21, 33, 34, 102].

В 1934 г. работами нашей лаборатории была установлена возможность ставить диагнозы по фолликулину мочи у лошадей и свиней — по признаку увеличения рогов матки у инфантильных мышей при вскрытии их через 2—2.5 суток после введения первой дозы, совершенно не прибегая к изучению влагалищных мазков под микроскопом [21, 33].

Наконец, в 1937 г. была опубликована работа С. Е. Фаермарк и Т. Т. Татарко, в которой описан ускоренный вариант метода диагностики жеребости по гонадотропинам крови через 36—48 часов на инфантильных мышах — по признаку гипертрофии и гиперемии яичников и рогов матки. Там же сообщается о параллельной работе Е. Г. Несмеяновой-Завадовской и Л. И. Ивановой, установивших возможность ставить диагнозы на инфантильных крысах через 24—36—48 часов после однократной или двукратной инъекции, и приводятся фотографии вскрытых крыс [66].

В «Инструкциях» по применению гормональных методов диагностики беременности, приложенных к монографии Б. М. Завадовского «Управление процессами размножения животных», рекомендуется брать за основу качественной диагностики жеребости, уже в течение многих лет испытанный вариант, — на двух инфантильных мышах, из которых одна забивается через

24—48 часов после однократной инъекции 0.5—0.75 см<sup>3</sup> испытуемой сыворотки. Если устанавливается положительная реакция, то во вскрытии второй мышкы нужда отпадает, и вторая мышка вскрывается через 96—100 часов, согласно классическому первоначальному варианту, лишь в случае отрицательной или сомнительной реакции у первой мышкы [102].

Нам кажется, что эти варианты, разработанные нами для лошадей и свиней, вполне применимы, быть может с малыми уточнениями и к женщинам; нам кажется, что указания некоторых иностранных авторов, к которым присоединяется в своей сводке и проф. Каплун [43] о значительном снижении точности диагнозов для женщин при переходе от 5 мышей к 2 не достаточно основательны.

Ряд ускоренных вариантов реакции (на инфантильных самках крыс), предложенных Райприхом, Цондеком и другими иностранными авторами, уже описан в № 3 журн. «Природа» за 1949 г. [45]. Наиболее ценной из них является реакция гиперемии яичников у инфантильных крыс, подробно разработанная для диагностики беременности у женщин Б. Цондеком и Зульманом. Ответ получается через 24 часа после первой инъекции [96].

Эта реакция была подтверждена, применительно к диагностике жеребости по крови у лошадей, Н. Н. Ерофеевой и М. М. Завадовским [11], дав 88% правильных ответов.

Наконец, большой интерес представляют работы Купермана [83], в особенности Райли с сотрудниками [90] и Фрида [78], которые описали вариант, дающий 96% точных диагнозов при забое животных через 2—3 часа.

Все эти авторы используют инфантильных крыс и утверждают [83, 96], что на инфантильных самках мышей гиперемийная реакция не получается. Значительный интерес представляет также реакция, наблюдаемая на капсуле яичника у крыс, предложенная недавно Бердиком [73].

Учитывая большое количество потребных животных при массовых диагнозах в акушерской клинике и большую доступность и дешевизну белых мышей, мы считали бы весьма актуаль-

ным разработать ускоренный вариант для мышей с учётом наших данных для диагностики жерёбости по крови у лошадей, ориентируясь не только на реакцию гиперемии яичников, но и на гипертрофию как яичников, так и рогов матки. Если бы этот вариант удался, как на лошадях, даже с несколько более поздними сроками вскрытий, — через 36—48 часов, преимущества работы с мышами были бы совершенно очевидными.<sup>1</sup>

При работе с белыми инфантильными мышами, при большом спросе на самок, в питомниках могут накапливаться в большом количестве самцы, обычно не используемые в классических вариантах при гормональной диагностике беременности.

Между тем гонадотропины мочи беременных женщин и в особенности сыворотки крови жерёбых конематок дают весьма яркую реакцию гипертрофии семенных пузырьков и простаты у инфантильных самцов белых мышей и крыс [20, 68, 69].

Применительно к диагностике жерёбости у лошадей, нами разработаны варианты с использованием этой реакции на самцах [21, 37, 38].

Независимо от нас, параллельный вариант с применением инфантильных самцов для диагностики беременности у женщин по моче был разработан рядом советских и иностранных авторов [1, 8, 21, 43, 47, 69, 72] — с положительными результатами. Но этот вариант на самцах, однако, уступает реакциям на самках в отношении срока получения ответа, потому что на завершение полного цикла инъекций самцам тре-

буется более длительный срок — до 7 дней, а иногда даже и 10 и, по нашим данным, требует в каждой пробе использования большого количества животных — до 5—7 самцов.

Мандельштамом и Каплуном был предложен вариант с использованием половозрелых взрослых самок мышей [43, 51].

Наряду с основными объектами — мышами и крысами — и у нас, и за границей получил большую популярность вариант Фридмана, основанный на появлении под влиянием гонадотропинов в яичниках крольчих (содержащихся отдельно от самцов) кровоизлияний в фолликулы. Этот вариант был проверен с весьма положительными результатами Барулиным и Бурченко [3], Казарновской [21], Пейсаховичем [54], Мандельштамом и Каплуном [43, 50] как применительно к женскому организму (моча), так и для лошадей [4, 21]. Реакция наступает также через 24 часа, лучше через 36—48 часов после введения испытуемого препарата в ушную вену и точность этой методики граничит со стопроцентной. Но недостаток и дороговизна кроликов — если к тому же вести работу с забоем самок для каждого диагноза (ибо не всегда условия позволяют производить стерильно лапаротомию), громоздкость техники в случаях проведения диагнозов с применением хирургического вскрытия и последующим заживлением брюшной стенки для сохранения животного в живых, — делают этот вариант не всегда удобным и легко применимым, тем более, что варианты с использованием белых мышей или крыс доступнее, дешевле и проще.

\*

<sup>1</sup> За время, истекшее с момента написания этой статьи (сентябрь 1949 г.), мы, совместно с Е. Г. Несмеяновой-Завадовской, Н. Я. Бычковой и Л. А. Плодовской проверили эти наши предположения и установили полную принципиальную возможность использования гиперемийной реакции яичников белых мышей для целей диагностики беременности у женщин, в рамках не только 24-часового срока, но и, подобно крысам в работах Салмона, Купермана, Райли и Фрида, — в пределах 3—6 часов после однократной инъекции — внутривбрюшинно — 0,5 см<sup>3</sup> испытуемой мочи. В настоящее время уточняются практические рецептурные условия применения этого ускоренного метода, опирающегося на применение инфантильных белых мышей (I XII 1949).

Белые мыши или крысы являются прекрасным лабораторным объектом в условиях крупных городов, но менее доступны в условиях мало населённых пунктов, где питомников белых мышей не существует и в особенности в колхозах и совхозах, где не целесообразно заводить специальные питомники этих животных ради диагнозов на жерёбость нескольких десятков лошадей.

Исходя из всех этих соображений, мы придавали большое значение проблеме нахождения такого тестобъекта



для диагностики беременности, который не требовал бы специальных забот в деревенских условиях. И мы нашли его в виде цыплят-петушков. Оказалось, что достаточно инъецировать петушку в возрасте от 20 до 70 дней (лучше всего 40—50-дневным) сыворотку крови, испытываемой на беременность, в дозе 2.0—4.0 см<sup>3</sup>, как уже на другой день гребешок у такого петушка-малыша ярко краснеет и даёт прирост в сумме своей высоты и длины от 0.3 до 1.0 см [17, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 102].

Через 4—5 дней покраснение ещё усиливается, размеры гребешка увеличиваются до 2—3 см прироста, а сам петушок зачастую начинает петь, хотя и пискливым голосом, и ухаживать за курочками.

На вскрытиях таких петушков можно наблюдать увеличение семенников до 10—15 раз против контроля, а в семенниках подвижную и зрелую сперму. Но для постановки диагноза нет необходимости забивать и вскрывать петушка, так как одна только реакция роста и покраснения гребешка сама за себя говорит. После нескольких дней отдыха (обычно 4—5 дней), тот же петушок может быть снова использован для повторных диагнозов.

Этот вариант Б. М. Завадовского и Е. Г. Несмеяновой-Завадовской для диагностики жеребости у лошадей оказался наиболее практичным в условиях совхозов и колхозов и положительно оценён как руководством Министерства сельского хозяйства СССР, так и практиками животноводства [21, 30, 31, 102].

Как нами установлено, цыплята и другие птицы совершенно не реагируют аналогичным образом на гонадотропные гормоны мочи беременных женщин при нормальной беременности. Но, как можно видеть далее, эта реакция на цыплятах получает весьма оригинальное применение при некоторых случаях патологии женского организма.

Из сказанного выше видно, что инфантильные животные любого вида могут быть при случае использованы для тех же целей. Так, в Аскания-Нова, аспиранткой проф. Немилова — М. Ефремовой такая же реакция активизации половой системы была получена на сусликах. В 1935 г. реакцию на сусликах описал также И. М. Пейсахович.

Студентки гг. Баранова и Букреева, во время работы на практике в одном из совхозов в 1946 г., с целью убедить одного скептика ветеринарного врача, вызвали при помощи инъекции сыворотки крови жеребой конематки реакцию течки у молодой собаки и реакцию покраснения кожи головы у индюшонка, открыв, сами того не ведая, двери для дальнейших новых изысканий в этом направлении.

Все эти наблюдения, как систематически накопленные, так и единичные и случайные, показывают, что на этом пути изучения биологических тестов для обнаружения гормонов размножения кроется ещё непочатый край возможностей.

Как показали эксперименты, гонадотропные гормоны влияют также и на половую систему холоднокровных животных. На этом основании были разработаны (главным образом в Южной Африке) биологические тесты на беременность по реакции откладки икры южно-африканской жабы (*Xenopus laevis*) [43, 69].

К сожалению этот вариант неприменим в наших условиях, поскольку указанный вид животных у нас отсутствует, а наши местные лягушки не реагируют именно на те формы гонадотропинов, которые имеются в моче беременных женщин при нормальной беременности [25, 44, 53].

Столь же ограниченное практическое значение, но большой общебиологический интерес представляет реакция увеличения яйцеклада у самки рыбки-горчача или реакция усиления пигментации у самцов-колюшки [2, 36, 43, 69].

Представляет существенный интерес реакция икрометания у рыбы вьюна под влиянием гонадотропных гормонов. Эта реакция описана Гербильским и Киршенблатом и разработана далее Киршенблатом в 1949 г. [103].

Значительный общебиологический и практический интерес представляет реакция, предложенная Галли Майнини [79]; после введения в спинной лимфатический мешок самцов разных видов южноамериканских жаб определённой дозы утренней мочи беременной женщины, через 1—4 часа в моче лягушки можно обнаружить подвижные сперматозоиды. Моча небеременных

женщин такой реакции не вызывает. Практичность и точность этой реакции уже подтверждена рядом авторов, в том числе Вильтбергером и Миллером<sup>[98]</sup> и Броди<sup>[71]</sup> на самцах американской лягушки (*Rana pipiens*). Если эта реакция окажется действенной и на самцах наших отечественных лягушек, в первую очередь *R. temporaria* и *R. ridibunda*, при её большой скорости и доступности, лягушки смогут составить серьёзную конкуренцию как мышам, так и цыплятам.

Подтверждение этой возможности применения реакции выведения спермы на самцах европейских лягушек уже получено в последние месяцы 1949 г. На эту тему недавно появилась обстоятельная работа д-ра П. Братанова, который из 586 диагнозов получил 327 положительных ответов со 100% -й точностью, а из 259 отрицательных ответов он имел лишь 5 ошибок, т. е. 2%.

По данным Братанова, наименьшую реактивность самцы европейских лягушек дают в летние месяцы — июль — август.

Независимо от цитированной выше работы д-ра Братанова, мы совместно с Л. А. Плодовской в период сентябрь—ноябрь 1949 г. так же убедились в принципиальной пригодности этой реакции на самцах подмосковных *Rana temporaria*.

Но в этот период не все самцы дают положительную реакцию отделений сперматозоидов на заведомо-активные порции мочи и крови. Контрольные вскрытия показали, что у некоторых особей в этот период вовсе отсутствуют сперматозоиды в семенниках, что, вероятно, зависит от более суровых условий нашей природы. В настоящее

время мы ведём дальнейшие исследования по изучению условий практического применения этого метода в условиях СССР.

Положительные результаты недавно сообщены также Шейнерманом и сотрудниками на *Rana esculenta* в Харькове<sup>[106]</sup>, проф. В. В. Алпатовым на *Rana ridibunda* в Москве<sup>[99]</sup>.

Наконец, в № 162 журнала «Nature» за 1949 г. Азнар-Ферререс (Aznar Ferreres) также сообщает о полученных им положительных данных с *Rana esculenta* в условиях Испании.

Наряду с биологическими тестами, большое значение для продвижения излагаемой отрасли науки представляет изыскание химических реакций на определение гормонов размножения.

Что касается гонадотропных гормонов, то в связи с их белковой природой химический состав их ещё весьма мало изучен и никаких специфических химических реакций на них не найдено.

На женские половые гормоны группы фолликулина имеется химическая цветная реакция Кобера, значительно усовершенствованная рядом советских и иностранных учёных<sup>[41, 67, 76, 82, 93]</sup>.

На другом принципе — обнаружения в моче прегнандиола — продукта разрушения гормона жёлтого тела яичника (прогестерона) основана недавно описанная химическая цветная реакция Гутермана<sup>[10, 40, 43, 57, 67, 80, 85, 86]</sup>, освоенная у нас А. П. Преображенским и Ордынец<sup>[57]</sup>, Е. К. Калантаровой, Давыдовым и другими<sup>[7, 10, 40]</sup>. Давыдов оценивает эту реакцию как менее точную, чем Ашгейм—Цондека и Фридмана, и в особенности для более ранних сроков беременности.

(Продолжение в следующем №)

# КРУПНЕЙШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ СОВЕТСКОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ НА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

(К десятилетию учения акад. Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных заболеваний)

Г. С. ПЕРВОМАЙСКИЙ и К. П. ЧАГИН

Передовая советская биологическая наука открывает широчайшие перспективы к направленному изменению природы в интересах человека. Творческие принципы мичуринского учения находят себе приложение во всех много-



Дважды лауреат Сталинской премии первой степени академик, генерал-лейтенант медицинской службы  
Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ.

гранных направлениях биологических, сельскохозяйственных, зооветеринарных и медицинских дисциплин.

Направленное изменение природы животных и растений достигается созданием новых форм растительных и животных организмов, отысканием новых природных ресурсов для использования их в интересах человека, а так

же и устранением тех природных факторов, которые прямо или косвенно вредят здоровью как самого человека, так и полезных для него животных и растений.

Выявление скрытых в природе факторов, являющихся вредоносными для человека, домашних и промысловых животных и разработка мер к устранению этой вредоносности являются одной из важнейших задач профилактической медицины и ветеринарии в целях борьбы с тяжёлыми инфекциями.

Советская медицина и ветеринария получили за последнее десятилетие мощную теоретическую основу для успешного разрешения этой большой по своей многосторонности практической задачи. Такой основой, открывшей реальную возможность глубокого познания и радикального искоренения ряда инфекционных и инвазионных<sup>1</sup> заболеваний, является созданное акад. Е. Н. Павловским учение о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных заболеваний. Возникло оно на основах глубокого, многостороннего анализа результатов многолетних работ акад. Е. Н. Павловского и его школы по изучению условий развития трансмиссивных и паразитарных заболеваний и по борьбе с ними.

Учение о природной очаговости уже дало значительные практические результаты; дальнейшие перспективы общетеоретического и практического его использования трудно переоценить.

Суть явления природной очаговости трансмиссивных и паразитарных болезней заключается в том, что независимо

<sup>1</sup> Инвазионные заболевания вызываются возбудителями или паразитами животного происхождения, в отличие от инфекционных заболеваний, вызываемых микробами.

от человека в определённых биотопах того или другого географического ландшафта (например степь, тайга и др.) могут существовать очаги целого ряда заболеваний, к которым восприимчив человек. Это возможно вследствие того, что эволюционно сложились определённые биоценозы; в состав их сочленов входят различные микроорганизмы или вирусы и кровососущие членистоногие, насекомые или клещи, служащие их переносчиками от животного донора (носителя микроорганизма) к животным реципиентам (восприимателям) вируса.

Циркуляция микроорганизма от доноров к реципиентам идёт чаще всего по пищевым связям. При благоприятных факторах внешней среды такие соотношения обеспечивают неопределённо долгое существование очага циркуляции микроорганизма или вируса как элемента данного географического ландшафта. Сам микроорганизм или вирус может потерять способность существовать во внешней среде; в отношении животных доноров или реципиентов микроорганизм может быть возбудителем болезни или вызывать у них бессимптомное паразитоносительство.

Е. Н. Павловский отмечает как характерную особенность природного очага инфекции (или инвазии) то, «что ни в своём генезисе, ни в настоящем своём существовании он ни в какой мере не связан с человеком».

Болезни с природной очаговостью по своему происхождению являются заболеваниями или паразитоносительством диких животных.

Длительное существование в природе возбудителей этих заболеваний возможно благодаря наличию инфекции у животных в острой или скрытой форме, а при некоторых трансмиссивных заболеваниях (клещевой энцефалит, клещевые риккетсиозы, москитная лихорадка и др.) также вследствие передачи возбудителей от одного поколения переносчиков к другому через яйца (трансовариальная передача), откладываемые заражённой самкой-переносчиком. При этом возбудитель проникает в формирующиеся в половых путях самки яйцевые клетки и сохраняется в отложенных во внешнюю

среду яйцах, из которых выходит инфицированное потомство, способное передавать возбудителя восприимчивым животным путём укуса.

Таким образом, новые поколения переносчиков могут оказаться заражёнными определёнными возбудителями без участия промежуточного звена в циркуляции вируса.<sup>1</sup>

Учение Е. Н. Павловского позволило не только вскрыть и объяснить широко распространённое явление природной очаговости, но и обосновать значение его в возникновении ряда заболеваний человека и домашних животных. Человек, а вместе с ним и домашние животные, проникая в зону расположения природных очагов таких заболеваний, становятся объектом нападения кровососущих переносчиков трансмиссивных болезней. Если переносчики заражены возбудителем, то в процессе кровососания они передают его человеку или животному. Поэтому возникновение соответствующих заболеваний людей и домашних животных может наблюдаться и в безлюдных, впервые заселяемых или впервые посещаемых человеком местностях.

Это бывает в следующих случаях:

а) если переносчики успели уже получить возбудителя от донора и сам возбудитель достиг в их организме заражающего состояния; б) если возбудитель патогенен для человека или домашних животных; в) если отсутствует невосприимчивость к возбудителю у человека и домашних животных, проникших на территорию природного очага; г) если нет каких-либо причин во внешней среде, препятствующих нападению инфицированных переносчиков на человека или на домашних животных.

Учение о природной очаговости вскрывает характер взаимодействия между человеком и природным очагом заболевания. Акад. Е. Н. Павловский указывает три основные возможности: «а) природный очаг оказывает своё преобладающее действие на человека (вспышка болезни); б) общехозяйствен-

<sup>1</sup> Трансовариальная передача спирохет клещевого возвратного тифа и ультравируса клещевого энцефалита может осуществляться в течение нескольких последующих поколений, что было установлено экспериментальным путём.

ная или специально направленная деятельность человека может привести к затуханию природного очага; в) очаг может неограниченное время существовать вблизи человека, сохраняя для него свою потенциальную опасность, которая не проявляет своих скрытых свойств по причине отсутствия прямого контакта человека с таким очагом».

Учение акад. Е. Н. Павловского позволяет вскрыть закономерности существования и географическую локализацию очагов заболеваний с природной очаговостью, представляющих опасность для человека и домашних животных. Зная эти закономерности, можно определить связь природных очагов того или иного трансмиссивного или паразитарного заболевания с определённым типом географического ландшафта местности, что даёт возможность косвенным путём заранее заподозрить потенциальную эпидемическую опасность неосвоенных территорий. Это, в свою очередь, является основой для построения и осуществления плана конкретных мероприятий по оздоровлению территории с природными очагами при её освоении.

Влияние хозяйственной деятельности человека на дальнейшее существование природного очага может сказаться при различных заболеваниях по-разному. В одних случаях планомерное хозяйственное освоение территории без каких-либо специально направленных мероприятий приводит к довольно быстрому затуханию природного очага, к сужению его границ.

В других случаях хозяйственная деятельность, если не предусмотреть специально направленных мероприятий, наоборот, может повести к усилению потенциальной силы очага, к расширению его территориальных границ.

Познание закономерностей существования природных очагов позволяет разработать объём и характер профилактических мероприятий при различных направлениях хозяйственного освоения территорий. Плановый характер всей хозяйственной деятельности в социалистическом государстве, исключительная забота партии и правительства о здоровье трудящихся обеспечивают реализацию этих достижений профилактической медицины.

В условиях капиталистических государств, где отсутствует забота о здоровье трудящихся, хищническое хозяйственное использование неосвоенных территорий исключает возможность направленного воздействия на природные очаги с целью оздоровления эндемичной местности.

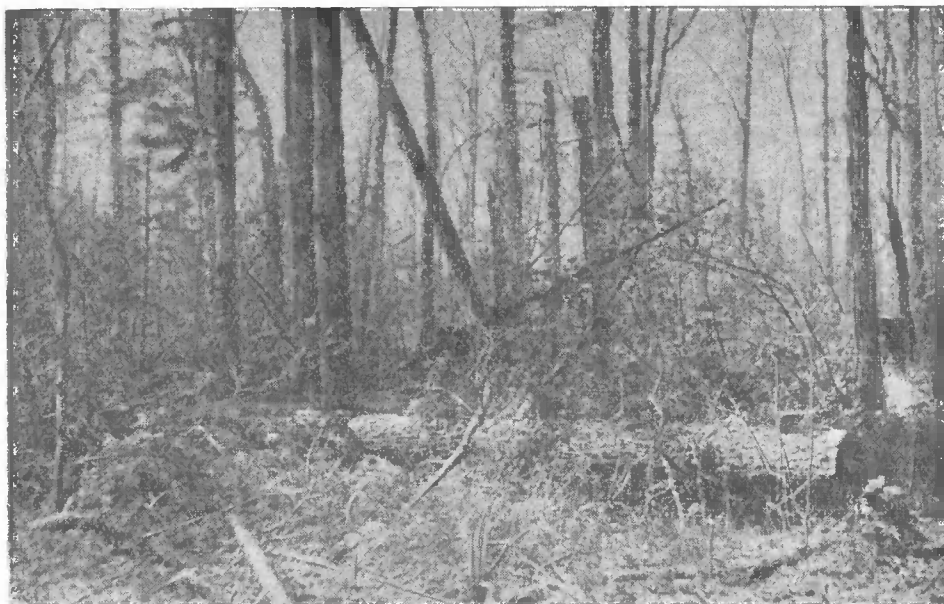
Остановимся кратко на рассмотрении наиболее ярких примеров заболеваний с природной очаговостью.

Клещевой энцефалит — типичный пример специфической трансмиссивной болезни с природной очаговостью. Очаги его распространены в лесной (таёжной) зоне, широкой полосой, с перерывами, охватывающей северную и среднюю части территории нашей страны; вероятно, он есть и в соседних с нами странах в Западном полушарии. Природа этого тяжёлого заболевания была блестяще разгадана коллективом советских учёных под руководством акад. Е. Н. Павловского, проф. Л. А. Зильбера, проф. А. А. Смородинцева и проф. М. Б. Кроля.

Глубокий эпидемиолого-паразитологический анализ встречаемости клещевого энцефалита и других заболеваний в местах их распространения привёл Е. Н. Павловского к построению обобщающего учения о природной очаговости трансмиссивных болезней.

Заболевания клещевым энцефалитом появляются в людских коллективах при поселении их в необжитых или малообжитых лесных районах, находящихся в пределах ареала лесных иксодовых клещей *Ixodes persulcatus*, являющихся наиболее важными специфическими переносчиками нейротропного фильтрующегося вируса — возбудителя этой болезни. Наблюдались случаи смертельного заболевания людей, которые впервые попали в тайгу на короткий срок, иногда всего на несколько часов.

Перед советскими врачами и учёными, впервые изучавшими это заболевание, возник загадочный вопрос: откуда могли черпать возбудителя лесные клещи-переносчики в необитаемых человеком лесных районах? По всем данным биологического и эпидемиологического характера можно было заранее утверждать, что заболевший клещевым энцефалитом человек не может быть



Фиг. 1. Смешанный лес — природный очаг клещевого энцефалита.

источником получения вируса этой болезни клещами-переносчиками. Клещи *Ixodes persulcatus*, как показали экспедиционные работы, питаются кровью множества диких млекопитающих животных и птиц. Следовательно, надо было искать источник получения вируса среди диких хозяев клещей. И эта — большой эпидемиологической значимости — проблема резервации вируса клещевого энцефалита в природе с предельной ясностью была освещена в исследованиях Е. Н. Павловского и его учеников.

Было установлено, что ряд диких животных, на которых паразитируют клещи-переносчики, содержат в крови или чаще в головном мозгу возбудителя клещевого энцефалита.

Большая часть таких животных разных видов внешне выглядят здоровыми, другие же (волчата, ежи и др.) болеют энцефалитом в острой форме (В. Соловьев). Таким образом, клещевой энцефалит можно рассматривать как зооноз (заболевание животных), которому могут подвергаться и люди. Следовательно, клещи-переносчики могут получать вирус энцефалита от диких животных, если сосут их кровь в то время, когда в ней содержится вирус. Но, как оказалось, это полностью не разрешает вопроса, так как в крови

теплокровных животных вирус сохраняется непродолжительное время, следовательно, они не могут служить резервуаром возбудителя в межсезонный период. Теплокровные животные представляют собой, вероятно, дополнительный резервуар вируса; от них могут заражаться новые партии клещей.

Подлинным и стойким резервуаром вируса оказались сами клещи-переносчики. Они не только способны получать вирус от животных-вирусоносителей и передавать его другим восприимчивым животным и человеку, но и длительно сохраняют (до года и более) вирус в своём организме.

Более того, в экспериментальных условиях (Рыжов, Соловьев, Чумаков, Скрынник, Козлова) было установлено, что различные виды клещей-переносчиков так долго сохраняют в себе вирус потому, что передают его одному или двум поколениям своего потомства, что не является пределом. Именно этим определяется длительное сохранение вируса клещевого энцефалита в природе, причём вирус зимует в голодных клещах. Весной клещи нападают на животных и на человека и открывают сезон заболеваемости.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Клещевой энцефалит называют ещё весенне-летним, что указывает на сезонный характер рассматриваемой болезни.

Всё это свидетельствует о том, что в условиях девственного леса имеются факторы для неограниченно-длительного существования очагов клещевого энцефалита. Человек, проникая в зону таких издревле сложившихся природных очагов клещевого энцефалита, подвергается нападению клещей-переносчиков. Дальнейшая участь его будет различна. В зависимости от количества нападающих клещей, впрыскиваемого ими со слюной вируса болезни и состояния организма, человек или заболевает энцефалитом в разной степени тяжести болезни, или приобретает иммунитет, т. е. становится невосприимчивым к энцефалиту, без заболевания им.

Выяснение фауны и путей циркуляции вируса в природе с учётом экологических условий, влияющих на передачу вируса клещами, позволило охарактеризовать потенциально опасные по клещевому энцефалиту районы и разработать систему конкретных мероприятий по их оздоровлению.

Очаг клещевого энцефалита не остаётся неизменным в результате хозяйственной деятельности человека. Вырубка леса и кустарников, расчистка территории для полевых и огородных культур приводит в короткое время (5—6 лет) к резкому ослаблению эпидемической силы очага. Указанные мероприятия изменяют экологические условия в природном очаге клещевого энцефалита, резко снижают количество клещей *Ixodes persulcatus* и их естественных хозяев (грызуны и другие животные). Всё это более и более уменьшает шансы нападения заражённых переносчиков на человека, что и приводит к затуханию таких ранее действенных очагов клещевого энцефалита. Всё же редкие единичные случаи заболевания могут быть и в лесах на обжитых человеком территориях.

Таким образом, планомерная хозяйственная деятельность человека в зоне природных очагов клещевого энцефалита является мощным фактором оздоровления их.

Если на вновь осваиваемой территории остаются участки нетронутого леса, то они могут оказаться потенциально опасными островками клещевого энцефалита, сохранившимися от

когда-то более обширного очага. Контакт людей с этими островками леса может явиться причиной заболеваемости клещевым энцефалитом.

Не исключена возможность заселения клещами-переносчиками искусственных лесонасаждений, если входящие в их состав древесные породы благоприятствуют созданию микроклиматического режима, подходящего для жизни клещей. Эта особенность должна быть учитываема при осуществлении грандиозного правительственного плана работ по лесонасаждению, дабы предусмотреть необходимые профилактические мероприятия.

Сотрудники Е. Н. Павловского разработали систему действенных мер борьбы с клещами-переносчиками и защиты человека от их нападения на различных этапах освоения природных очагов клещевого энцефалита. Вирусологи изготовили вакцину для предохранительных прививок против этого заболевания (Сморозинцев и сотр.).

Вторая форма сезонного энцефалита, встречающаяся в Советском Союзе лишь на его восточной окраине, — японский энцефалит, также является заболеванием с природной очаговостью (П. А. Петрищева с сотр.). Советские паразитологи, вирусологи и невропатологи за короткий срок внесли много нового и ценного в познание и этого заболевания.

Возбудителем японского энцефалита также является нейротропный фильтрующийся вирус, но переносчиками служат некоторые виды комаров, например: *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes togol*, *Culex pipiens* и др. В настоящее время имеется достаточно данных, доказывающих природную очаговость японского энцефалита: обнаружение спонтанно-заражённых комаров в безлюдной местности (Петрищева), трансвариальная передача вируса, установленная для некоторых видов комаров-переносчиков, сохранение вируса в межэпидемический период в зимующих фазах комаров-переносчиков. Правда, все эти вопросы требуют дальнейшего, более широкого экспериментального обоснования, но и при настоящем уровне разработки они дают основание рассматривать комаров как основной резервуар вируса японского



Фиг. 2. Скалистое морское побережье — типичное место выплода и обитания *Aedes togoi* — комаров-переносчиков японского энцефалита. (Фот. проф. П. А. Петрищевой).

энцефалита. Млекопитающие и птицы, также как и при клещевом энцефалите, могут иметь значение добавочного резервуара вируса в природе. Биологические особенности комаров-переносчиков и определяют основные эпидемиологические черты японского энцефалита.

Для оздоровления территории с природными очагами японского энцефалита рекомендуется с самого начала хозяйственного освоения её проводить систему специальных мероприятий против комаров, придавая хозяйственным работам такое направление, которое предотвращало бы массовый выплод переносчиков и массовое нападение их на людей. Если хозяйственные мероприятия проводятся без учёта биологических особенностей комаров-переносчиков, то эпидемическая сила очага во многих случаях не только не снижается, а становится более напряжённой.

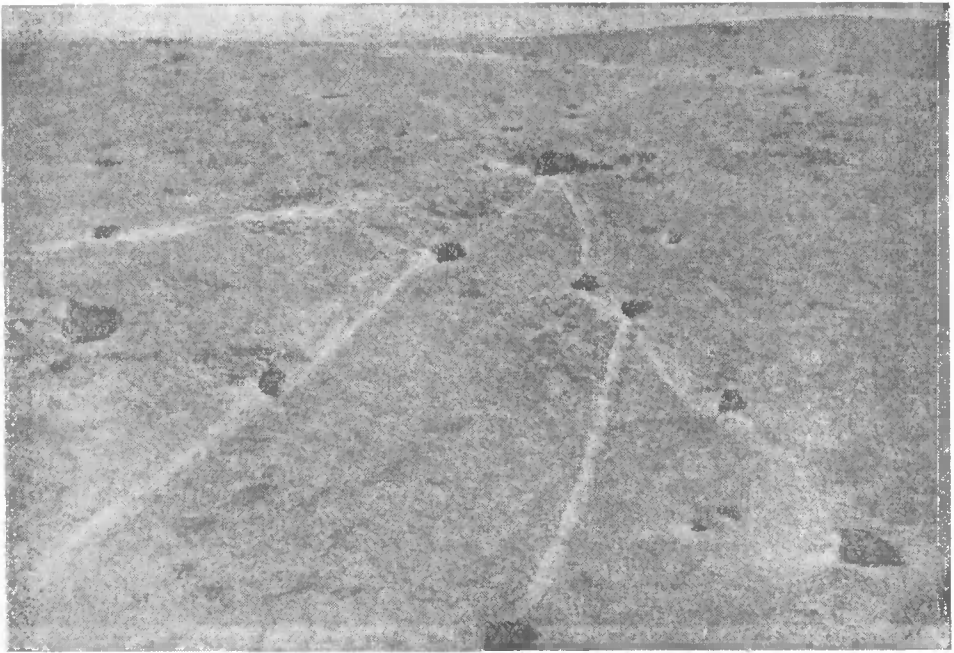
Это объясняется тем, что в процессе освоения территории могут создаваться водоёмы, пригодные для выплода переносчиков, и новые станции для днёвок взрослых комаров в непосредственной близости к человеку. Для предотвращения такого влияния

хозяйственной деятельности на природный очаг японского энцефалита первостепенное значение имеет система косвенных противокомариных мероприятий: правильный выбор места для строительства населённых пунктов или лагерного размещения людей, установление соответствующего режима использования естественных водоёмов, устранение возможности образования искусственных водоёмов, в которых могли бы выплываться переносчики, правильный режим трудовой деятельности и т. п. В большинстве случаев эти мероприятия не требуют особых дополнительных материальных затрат и вместе с тем могут значительно способствовать оздоровлению территории природных очагов японского энцефалита.

Наряду с косвенными мероприятиями, необходимо систематически проводить и комплекс прямых противокомариных мероприятий (уничтожение взрослых комаров и водных фаз их развития).

До недавнего времени оставалась загадочной и эпидемиология кожного лейшманиоза. Вспышки этого заболевания, возникавшие при освоении пустынных пространств или при вре-





Фиг. 3. Пустыня. Норы песчанок — места выплода и обитания москитов. Типичный природный очаг кожного лейшманиоза. (Фот. проф. П. А. Петрищевой).

менном нахождении человека на таких территориях, не находили удовлетворительного объяснения.

Что может быть источником инфекции человека в безлюдной пустыне? Где же скрытый очаг инфекции до появления человека в этих местах? Каковы пути циркуляции возбудителя лейшманиоза в природе?

Немало было сделано безрезультатных попыток отечественными и иностранными учёными для разрешения этих вопросов. Ответ на них был дан поистине классическими исследованиями, проведёнными сотрудниками акад. Е. Н. Павловского — Н. И. Латышевым и А. П. Крюковой.

Они установили, что в условиях жаркой песчаной пустыни кожный лейшманиоз (пендинская язва) является типичным зоонозом, широко распространённым у диких грызунов — песчанок и тонкопалых сусликов, обильно населяющих пустыню. Заражённость этих зверьков лейшманиями — возбудителями заболевания<sup>1</sup> (*Leishmania tropica*) — в некоторых

очагах доходит до 60—70%, а продолжительность инфекции у них наблюдается в течение 4—6 месяцев, что обеспечивает сохранение возбудителя в межэпидемический период. Этому благоприятствует также и та особенность, что заболевание у зверьков не приводит к выработке иммунитета, и они могут болеть повторно.

Было установлено, что в условиях южной пустыни местами выплода москитов — переносчиков кожного лейшманиоза являются норы этих же грызунов (Латышев, Петрищева, Власов). Стабильность микроклимата в норах создаёт оптимальные условия для развития москитов и созревания в них лейшманий.

Произведённые исследования норных москитов показали высокую заражённость их лейшманиями (до 35% в отдельных сборах). В природных условиях заражение москитов происходит при питании их на больных грызунах. Норы грызунов представляют первичный природный очаг кожного лейшманиоза в пустыне. В них обитают и размножаются грызуны — основной резервуар возбудителя кожного лейшманиоза, и здесь же пло-

<sup>1</sup> Возбудитель кожного лейшманиоза был открыт ещё в 1898 г. русским военным врачом П. Ф. Боровским.

дятся переносчики — москиты (*Phlebotomus papatasi*).

При проникновении человека в эндемичную зону пустыни в сезон активности москитов, выявляется природный очаг заболевания, которое, если не принять соответствующих профилактических мер, может поражать в первые годы освоения местности почти поголовно всех вновь прибывающих.

Передача инфекции человеку оказывается возможной в силу того, что москиты могут над равной местностью совершать полёт до 1.5 км от нор грызунов, где они вывелись и могли заразиться от больных животных. В таком большом радиусе москиты могут нападать на людей и заражать их пендинской язвой.

Так была разгадана советскими учёными природная очаговость кожного лейшманиоза; это дало возможность разработать конкретные и эффективные мероприятия по оздоровлению эндемичной местности. Латышев и Крюкова практически доказали, что оздоровление местности от кожного лейшманиоза должно осуществляться по линии затравки нор, грызунов, т. е. по линии ликвидации этого первичного природного очага данной инфекции. Затравка хлорпикрином около 500 000 нор на площади 1250 га в одном из районов Туркмении (долина р. Мургаб) обеспечила снижение заболеваемости людей с 70 до 0.4%, что является показателем ликвидации злостного очага, «где в предыдущие годы в разгар сезона приходилось делать по 50—60 перевязок в день» (Латышев).

Этот пример свидетельствует о том, каких блестящих результатов можно добиться на основе учения о природной очаговости при профилактике трансмиссивных заболеваний.

Природная очаговость присуща не только ряду заболеваний вирусной, бактериальной и протозойной этиологии; она свойственна также и многим глистным заболеваниям. Некоторые патогенные для человека глисты существуют в природе независимо от человека, там, где имеются все условия для их полного развития (наличие промежуточных и окончательных хозяев и благоприятных внешних факторов).

Весьма вероятно возможность существования природных очагов таких патогенных для человека глист, как лентец широкий, эхинококк, кошачья двуустка, трихина, стронгилоиды и др. Обитание людских коллективов на территории таких очагов легко может привести к заражению людей глистами, что в свою очередь способствует расширению территории природных очагов этих заболеваний и эпидемической значимости их в условиях хозяйственной деятельности человека. Выяснение закономерностей существования природных очагов глистных инвазий открывает возможность проведения радикального оздоровления их мероприятиями прямого или косвенного порядка, неблагоприятствующими развитию окончательных или промежуточных хозяев или устраняющими возможность алиментарного и контактного заражения человека инвазирующими фазами развития патогенных для него глист.

Учение о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных болезней, являясь глубокой научной основой краевой патологии, позволяет уже сейчас произвести эпидемиологическое районирование территории Советского Союза в отношении ряда эндемичных болезней. Руководствуясь ландшафтными особенностями местности и знанием закономерностей существования природного очага того или иного заболевания, можно с достаточной достоверностью установить границы вероятных потенциальных очагов трансмиссивных заболеваний и дать прогноз эпидемиологической значимости вновь осваиваемой территории. В зависимости от особенностей территории с вероятными природными очагами трансмиссивных болезней, можно своевременно предпринять предупредительные меры к защите от заболевания неиммунного пришлого населения. Всё это помогает избежать неожиданных и часто крупных вспышек заболеваний при освоении просторов различных ландшафтных зон нашей страны.

Учение о природной очаговости позволяет делать научно-обоснованные теоретические обобщения о географическом распространении и эволюции ряда болезней человека и животных.

Практическое и общетеоретическое приложения учения о природной очаговости впредь будут значительно расширяться по мере того, как всё более широкие круги медицинских и ветеринарных работников как практиков эпидемиологов и эпизоотологов, так и научных работников, усвоят его основы и будут руководствоваться им при проведении противоэпидемических мероприятий и в научных изысканиях в области изучения трансмиссивных и паразитарных заболеваний человека и домашних (или полезных диких) животных.

Учение о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных заболеваний, созданное в 1939 г. одним из основоположников паразитологии в Советском Союзе, выдающимся советским учёным — акад. Е. Н. Павловским, относится к числу крупных достижений отечественной профилактической медицины за последнее десятилетие.

Советским медицинским и ветеринарным работникам оно служит научной основой для плодотворной работы по выявлению и познанию как новых, так и недостаточно ещё изученных заболеваний и по проведению радикального оздоровления территорий, эндемичных по ряду болезней.

Учение о природной очаговости вооружает профилактическую медицину и ветеринарию возможностью планомерного и сознательного устранения или преодоления природных факторов, вредно влияющих на здоровье человека или домашних животных.

По своей методологической установке учение о природной очаговости является диалектическим. Оно позволяет дать глубокий анализ взаимно сопряжённых природных явлений, обеспечивающих существование природных очагов ряда заболеваний, и представляет основу для разработки мер активного воздействия на очаги как по линии общей хозяйственной деятельности, так и в направлении специальных мероприятий.

Учение о природной очаговости полностью отвечает принципам мичуринской биологии. Основной идеей его является изучение круговорота возбудителя болезни в единстве с биологи-

ческими и физическими факторами внешней среды и направленное изменение или полное устранение, в процессе общественно-производственной практики, природных факторов, благоприятствующих существованию очагов болезней.

Советское правительство высоко оценило выдающиеся заслуги Е. Н. Павловского в области медицинской паразитологии, дважды присвоив ему почётное звание лауреата Сталинской премии первой степени.

Президиум Академии Наук СССР в августе 1949 г. присудил Е. Н. Павловскому золотую медаль им. Мечникова за разработанное им учение о природной очаговости трансмиссивных болезней.

#### Л и т е р а т у р а

1. Н. И. Гращенко. Комариный (японский) энцефалит. АМН СССР, 1947.
2. А. В. Гуцевич и А. Н. Скрынник. О кровососущих двукрылых и клещах в связи с вопросом о предполагаемых переносчиках весенне-летнего энцефалита. Тр. ВМА РККА им. С. М. Кирова, т. 18, 1939.
3. Н. Л. Данковский. Эпидемиологические особенности весенне-летнего (таёжного) энцефалита. Арх. биол. наук, т. 56, вып. 2, № 11, 1939.
4. Л. А. Зильбер. Эпидемические энцефалиты. Медгиз, 1945.
5. П. В. Кожевников, Н. В. Добротворская и Н. И. Латышев. Учение о кожном лейшманиозе. Медгиз, 1947.
6. Н. И. Латышев и А. П. Крюкова. Эпидемиология кожного лейшманиоза в условиях песчаной пустыни. Проблема кожного лейшманиоза. Туркмениздат, 1941.
7. В. С. Мионов. Клещи как возможные переносчики весенне-летнего энцефалита. Медц. паразитол., 7, 3, 1938.
8. А. С. Мончадский. Возможные переносчики весенне-летнего энцефалита. Тр. ВМА РККА им. С. М. Кирова, т. 18, 1939.
9. Е. Н. Павловский. О природной очаговости инфекционных и паразитарных болезней. Вестн. АН СССР, № 10, 1939.
10. Е. Н. Павловский. Роль паразитологического фактора в эпидемиологии весенне-летнего энцефалита. Тр. Всес. конф. микробиологов, эпидемиологов и инфекционистов. М.—Л., 1940.
11. Е. Н. Павловский. Типы природных очагов трансмиссивных болезней. Второе совещание по паразитологическим проблемам. Тез. докл., Л., АН СССР, 1940.
12. Е. Н. Павловский. Переносчики и резервуары вируса клещевого (весенне-летнего) энцефалита. Арх. биол. наук, т. 50, вып. 1—2, № 7—8, 1940.
13. Е. Н. Павловский, М. Б. Кроль, А. А. Смородинцев. Краткие сведения о клещевом (весенне-летнем) энцефалите. Медгиз, 1940.
14. Е. Н. Павловский, Г. С. Первомайский и К. П. Чаглин. Защитные сетки

от гнуса и опыт их массового применения. Военно-санит. дело, № 4, 1940. — 15. Е. Н. Павловский. Природная очаговость и понятие о ландшафтной эпидемиологии трансмиссивных болезней человека. Мед. паразитол. и паразитарн. бол., т. 13, вып. 6, 1944. — 16. Е. Н. Павловский. Руководство по паразитологии человека, т. I, 1946; т. II, 1948. — 17. Е. Н. Павловский. Краевая паразитология и её задачи в послевоенное время. Тр. второй сессии АМН СССР, 1947. — 18. Е. Н. Павловский. Микроорганизм, переносчик, внешняя среда и их взаимоотношения. Тр. третьей сессии АМН СССР, 1947. — 19. А. Г. Панов. Сезонные летние энцефалиты. Владивосток, 1940. — 20. Г. С. Первомайский. Опыт борьбы с иксодовыми клещами в очаге энцефалита. Тр. ВМА РККА им. Кирова, т. 25, 1941. — 21. П. А. Петрищева. Комары — переносчики японского энцефалита в южном Приморье. Паразитология Дальнего Востока, Медгиз, 1947. — 22. П. А. Петрищева и А. К. Шубладзе. Переносчики осеннего энцефалита в Приморском крае. Арх. биол. наук, т. 59, вып. 1—2, № 7—8, 1940. — 23. П. А. Петрищева. О переносчиках японского энцефалита, сроках и характере противоэпидемических мероприятий на сенокосных угодьях. Сб. эпидемиол. паразитол. эксп. в Иран и паразитологические исследования. АН СССР, 1948. — 24. А. А. Смородинцев и П. А. Петрищева, И. А. Глазунов, А. И. Дробышевская и В. Д. Неустроев. Этиология, эпидемиология и профилактика осенней формы энцефалитов, в Приморье.

Медгиз, 1941. — 25. А. А. Смородинцев. Этиология, эпидемиология и профилактика сезонных энцефалитов. Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол., 2—3, 1939. — 26. А. А. Смородинцев, Е. Н. Левкович, Н. Л. Данковский. Опыт предупреждения весенне-летнего энцефалита в эндемическом очаге вакцинацией убитым вирусом. Арх. биол. наук, т. 59, вып. 1—2, № 7—8, 1940. — 27. В. Д. Соловьёв. Весенне-летний клещевой энцефалит. М., 1944. — 28. В. Д. Соловьёв. Млекопитающие и птицы как резервуар вируса сезонных энцефалитов в природе. Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол., 4, 1941. — 29. С. С. Фолитарек, Г. В. Квитницкая, Т. Б. Саблина. Изучение шотландского энцефалита в СССР. Условия существования и методы уничтожения природных очагов шотландского энцефалита в лесах западных районов СССР. Вопр. мед. вирусол. АН СССР, 1949. — 30. К. П. Чагин. Причины сезонности и неравномерности эпидемий осеннего (японского) энцефалита в Приморском крае и возможность построения эпидемического прогноза на сезон. Сообщ. I. Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол., 3, 1946; Сообщ. II. Там же, 12, 1946. — 31. М. П. Чумаков и Н. А. Зейтленок. Клещевой весенне-летний энцефалит на Урале и в Приуралье. Арх. биол. наук, 56, 2, 1939. — 32. М. П. Чумаков. Клещевой эндемический и весенне-летний энцефалит в Европейской части СССР и Западной Сибири. Тез. I Сов. зоо паразитол. проблемам АН СССР, 1939.

# ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

## КИСЛО-МОЛОЧНЫЙ ПРОДУКТ „КУРУНГА“ КАК ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ СРЕДСТВО ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТУБЕРКУЛЁЗА

Л. Е. ХУНДАНОВ

В нашей стране, где исчезли социальные факторы, способствующие распространению туберкулёза, мысли многих учёных направлены на разработку новейших лечебных средств при этом заболевании.

К числу таких средств следует отнести кисломолочный продукт курунгу, приготовляемый из коровьего молока, широко распространённый среди народов северо-восточной Азии (Природа, № 10, 1949). Во вкусовом отношении курунга является приятной кисловатой, шипучей жидкостью, по густоте мало отличающейся от кумыса. Она получается путём молочно-кислого и спиртового брожения молока, с образованием молочной кислоты и незначительного количества спирта.

Следовательно в курунге мы имеем не механическую смесь различных элементов микрофлоры, а типичную симбиотическую взаимосвязь молочно-кислых бактерий с дрожжами.

Во время производства курунги указанная комбинация микроорганизмов непрерывно поддерживается путём доливания сырого коровьего молока к зрелой курунге, по мере её потребления.

Биохимические процессы, происходящие в коровьем молоке при приготовлении курунги, главным образом состоят в брожении молочного сахара с образованием молочной кислоты, спирта, углекислоты и в частичном распаде белков молока. Одновременно с этими основными процессами идёт ряд второстепенных, побочных, благодаря чему курунга обогащается продуктами, не свойственными коровьему молоку.

По химическому составу и активности микрофлоры курунга ничем не уступает кумысу, а по дешевизне, общедоступности и возможности её приготовления независимо от времени года, она имеет ряд преимуществ перед кумысом. В связи с этим нами, под руководством заслуженного врача РСФСР доцента М. А. Волковой и при участии в клинической части работы врачей В. П. Шмотина и Е. Т. Загородневой, впервые были испытаны лечебные свойства курунги при лёгочном туберкулёзе.

Работа по лечению курунгой проводилась в туберкулёзном санатории «Синюшина гора», Аларской кумысолечебнице и в Иркутской областной туберкулёзной больнице на 227 больных. Под курунголечение отбирались

больные, которым было показано кумысолечение. Курс лечения курунгой колебался от 1 до 1,5 месяцев. Дозировку курунги производили с большой осторожностью, начиная с 250,0 см<sup>3</sup> и доводя конечную дозу до 1 л в сутки.

В итоге лечения курунгой нами были получены следующие результаты.

А. Первичная реакция на курунгу. Реакция на курунгу многих туберкулёзных больных в течение первых 6—12 дней обычно проявляется в усилении кашля, увеличении мокроты, повышении РОЭ и некоторыми другими явлениями. Это обострение симптомов на курунгу спустя 10—12 дней, как правило, проходит. Объективные показатели: РОЭ, температура, лейкоцитарная кривая в это время дают выраженную тенденцию к норме, что указывает на раздражающее и тренирующее действие курунги на больной организм.

Первичная реакция на курунгу по степени своей выраженности различна и зависит от характера лёгочного процесса: чем компенсированней лёгочный процесс, тем она менее выражена.

Б. Курунголечение и вес. Первое, что можно отметить при учёте результатов курунголечения, — это прибыль в весе. Месячная прибыль в весе в среднем достигает 3,5—4 кг, в единичных же случаях мы имели возможность наблюдать нарастание веса за месяц до 9 и более килограммов.

Вопрос о прибыли в весе имеет весьма важное практическое значение. Мы знаем, что в подавляющем большинстве случаев туберкулёз лёгких сопровождается выраженным падением веса, обусловливаемым деструктивными процессами, понижением аппетита и всасываемости, функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта и другими явлениями туберкулёзной интоксикации. Если же прогрессирующее исхудание прекратилось и организм начал производить запасы, что находит отражение в увеличении веса, значит имеется определённый сдвиг процесса в сторону улучшения.

У подавляющего большинства больных (83,33%) мы имели прибыль в весе в результате курунголечения. Этот факт говорит о том, что организм не только отложил достаточное количество питательных материалов, но и окреп. Таким образом, в результате лечения

произошло не только усвоение белка, но и использование его в качестве пластического материала.

В. Курунголение и кровь. Из литературы известно, что при туберкулёзе лёгких число эритроцитов во всех стадиях его бывает большей частью нормальным или близким к норме. При этом процент гемоглобина, давая для компенсированных и субкомпенсированных форм туберкулёза нормальные и близкие к норме цифры, понижается соответственно тяжести процесса, резко падая в тяжёлых декомпенсированных случаях.

Число лейкоцитов обычно колеблется от 8000 до 12 000, причём цифры выше 12 000 — относительно редкое явление. Повышение числа лейкоцитов в этих пределах обычно считается менее закономерным, чем изменения в лейкоцитарной кривой.

РОЭ, не будучи специфической реакцией, говорит о наличии или отсутствии туберкулёзных воспалительных изменений в организме. Прогностическая ценность РОЭ настолько высока, что только немногие другие объективные показатели могут конкурировать с нею в объективности и определённости.

В результате курунголения у большинства больных наступило улучшение; это сказалось в повышении процента гемоглобина (53,33%), что ведёт к улучшению окислительных процессов в организме и к устранению ряда симптомов со стороны сердечно-лёгочной системы и пищеварительных органов. Таким образом, улучшение красной крови на курунге происходит не за счёт выработки избыточного количества эритроцитов, а за счёт повышения полноценности эритроцитов, благодаря обогащению гемоглобиновой молекулы.

В картине белой крови также происходит ряд изменений. К концу курунголения форменные элементы дают выраженный сдвиг в сторону нормальной гемограммы; лейкоцитоз даёт нормальные цифры.

Реакция оседания эритроцитов, идущая параллельно общему состоянию организма, в огромном большинстве случаев (70%) после курунголения понижается до нормы или близких к ней цифр. Это указывает на исключительно благоприятное влияние курунги на туберкулёзный организм.

Г. Курунголение и желудочно-кишечный тракт. Желудочно-кишечные расстройства у туберкулёзных больных наблюдаются довольно часто. 60—70% всех туберкулёзных больных имеют ряд жалоб на желудок и кишечник: потерю аппетита, тошноту, изжогу, чувство давления под ложечкой, боли, рвоту и т. д. Эти симптомы часто возникают и усиливаются параллельно с обострениями лёгочного процесса; улучшается лёгочный процесс — исчезают и желудочно-кишечные явления.

В результате курунголения у подавляющего большинства больных (85—90%) наступало заметное улучшение патологических

явлений со стороны желудочно-кишечного тракта. У таких больных часто совсем исчезали жалобы на боли в животе и тошноту, прошли поносы и запоры, наблюдалось прибавление в весе и т. д. Это регулирование деятельности пищеварительного тракта в результате курунголения у туберкулёзных больных является отчасти также следствием уменьшения, а иногда даже снятия туберкулёзной интоксикации, часто лежащей в основе желудочно-кишечных заболеваний, сопутствующих туберкулёзу лёгких. Факт улучшения желудочно-кишечных явлений нужно искать не в местном воздействии курунги, а в изменившемся общем состоянии больного организма, в изменениях его регулирующего аппарата — вегетативной нервной системы.

Местное действие курунги заключается в тренирующем влиянии на мускулатуру желудочно-кишечного канала, главным образом за счёт объёма жидкости,  $\text{CO}_2$  и спирта. В связи с этим, курунголение следует рассматривать как весьма мощный фактор в лечении секреторно-моторных расстройств пищеварительного аппарата.

Д. Курунголение и лёгочный туберкулёз. Предварительный анализ нашего материала показывает, что в итоге курунголения у подавляющего большинства больных (71,2%), страдающих лёгочным туберкулёзом, наступало выраженное укрепление всего организма, уменьшение интоксикации и катаральных явлений в лёгких, что находит своё отражение в ряде объективных показателей (вес, мокрота, РОЭ, гемоглобин и др.). Как определённый факт мы могли также отметить у ряда больных улучшение стула, особенно в случаях с склонностью к поносам и запорам. В результате этих наблюдений у нас создалось убеждение, что курунга при правильной дозировке (800.0—1000.0 см<sup>3</sup>) переносится больными хорошо и, значительно обогащая обычный санаторный режим, намного повышает эффект лечения лёгочного туберкулёза.

Улучшение, полученное на курунге, выступает ясно и в отдалённые сроки в после-санаторный период. Это говорит о том, что при курунголении произошёл сдвиг в течение лёгочного процесса и иммуно-биологическом равновесии больного, такой сдвиг, который не только повысил защитные силы, но обеспечил и последующий эффект лечения.

\*

Таким образом, данные, полученные нами в результате многолетнего наблюдения в условиях практической действительности и клиник, настоятельно выдвигают мысль о расширении курунголечебного дела в практике борьбы с лёгочным туберкулёзом, тем более, что курунга является дешёвым и общедоступным средством, которое может готовить каждый у себя на дому, притом независимо от времени года.

# НОВОСТИ НАУКИ

## АСТРОНОМИЯ

### ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ НЕБУЛЯРНЫЙ СПЕКТРОГРАФ

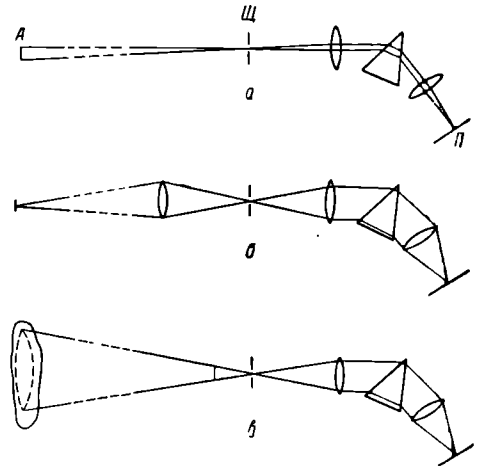
При фотографировании спектров небесных объектов с помощью шелевых спектрографов изображение объекта обычно проектируется на щель спектрографа специальной «питающей» оптикой — телескопом. Однако в случае наблюдения спектров протяжённых объектов, например туманностей, имеющих достаточно большие угловые размеры, превосходящие угол, под которым объектив коллиматора виден из какой-либо точки щели, необходимость в питающей оптике отпадает. В этом легко убедиться, рассматривая фиг. 1.

Фиг. 1, а показывает ход лучей (для простоты, монохроматического пучка) при фотографировании объекта, имеющего малые угловые размеры (звезда, планета), спектрографом без питающей оптики. Лучи света от наблюдаемого объекта А, пройдя через какую-либо точку щели Щ (перпендикулярной плоскости чертежа), идут дальше только через центральную часть объективов коллиматора и камеры. Значительная часть поверхности обоих объективов не участвует в образовании изображения этой точки щели на фотопластинке П. Это равносильно диафрагмированию объективов, уменьшающему светосилу системы. Если же между объектом и щелью спектрографа поставить дополнительную линзу, проектирующую изображение объекта на щель спектрографа (фиг. 1, б), то лучи света пройдут через всю поверхность объективов коллиматора и камеры, и светосила системы будет использована полностью. При наблюдении объекта больших угловых размеров (туманность) лучи света, как видно на фиг. 1, в, заполнят объективы коллиматора и камеры полностью и при отсутствии питающей (проектирующей) оптики. Очевидно, что в этом случае свет значительного участка туманности как бы интегрируется в изображении каждой точки щели. Этот участок туманности очерчен пунктиром на фиг. 1, в. Применение питающей оптики даст только перераспределение световых лучей в пучке, но не сможет увеличить количество света, попавшего в объектив камеры, а следовательно не даст увеличения освещённости на фотопластинке. Наоборот, присутствие добавочной линзы на пути луча вызовет потерю части света за счёт поглощения его в этой линзе и отражения от её поверхностей.

Далее, если щель расположена достаточно далеко от объектива камеры, отпадает необходимость и в объективе коллиматора, так как лучи света из любой точки щели будут расходиться под очень малым углом. Ухудшение изображения за счёт аббераций,

возникающих при прохождении непараллельного пучка через призмы, будет ничтожно мало.

Изложенные соображения и легли в основу конструкции спектрографов для исследования туманностей и рассеянной межзвёздной



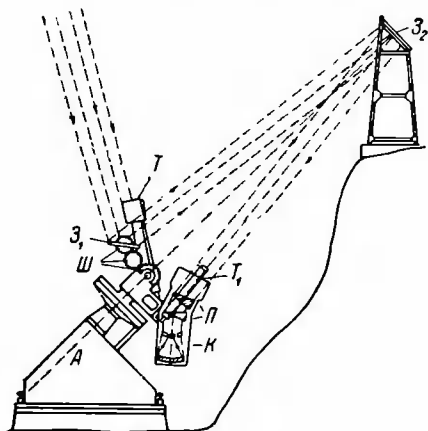
Фиг. 1.

материи — так называемых «небулярных спектрографов». Описание первых приборов этого типа, имевших характер макетов, было дано в «Природе» в 1939 г. [1].

В настоящее время советской оптико-механической промышленностью построены два небулярных спектрографа. Один установлен в Крымской астрофизической обсерватории в Симеизе, второй — в Бюроканской обсерватории в Армении. Конструкция этих приборов разработана в основном Б. К. Иоаннисиани. В настоящей заметке описан симеизский прибор.

Принципиальная схема прибора показана на фиг. 2. На параллактической установке А укреплено плоское зеркало  $Z_1$ , служащее «щелью» спектрографа. Оно может поворачиваться около оси, перпендикулярной оси вращения Земли. Свет любого участка неба, с помощью зеркала  $Z_1$ , может быть направлен на второе зеркало  $Z_2$ . Зеркало  $Z_2$  установлено на большом расстоянии от первого, на продолжении полярной оси, перпендикулярно к последней. Луч, отражённый от зеркал  $Z_1$  и  $Z_2$ , возвращается к штативу и попадает, через призмы П в фотокамеру К. На том же штативе установлена ведущая труба Т, движение которой, с помощью шестерёнок Ш, согласовано с движением зеркала  $Z_1$ . В трубу виден тот участок неба, свет от которого, отразившись от зеркал  $Z_1$  и  $Z_2$ , попадает в фотокамеру. Для этого, как легко видеть, при повороте ведущей трубы на угол  $\alpha$ , зеркало  $Z_1$

должно поворачиваться на угол  $\frac{\alpha}{2}$ . Небольшая зрительная трубка  $T_1$ , ось которой параллельна оптической оси системы камеры + призмы, позволяет проверить, от какого участка неба свет попадает в камеру.



Фиг. 2.

Часовой механизм вращает всю систему (зеркало, труба, камера) вокруг полярной оси, параллельной оси вращения Земли, со скоростью одного оборота в сутки.

В симензском приборе расстояние от зеркала  $Z_1$  до зеркала  $Z_2$  равно 25 м. Так как свет проходит расстояние  $Z_1Z_2$  дважды — туда и обратно, — это эквивалентно расположению «щели» на 50 м от камеры. Такое большое расстояние уменьшает искажение изображения. Кроме того, чем больше расстояние, тем от меньшего участка неба интегрируется свет, а следовательно, тем больше разрешающая сила прибора в смысле выделения спектра каждой точки изучаемого участка неба.

Параллактический штатив показан на фиг. 3. Зеркало  $Z_1$  имеет форму прямоугольника, длинная сторона которого расположена перпендикулярно оси вращения всей системы (полярной оси). Длина его равна 70 см, а ширина может меняться от нуля до 30 см. Таким образом высота «щели» позволяет одновременно фотографировать участок неба «длинною» в  $0^{\circ}7$ , и «шириною» до  $0^{\circ}3$ . На продолжении зеркала  $Z_1$  имеется второе, меньшее зеркало  $Z_2$ , хорошо видимое на фиг. 3, слева от зеркала  $Z_1$ . Оно может быть повернуто по отношению к зеркалу  $Z_1$  на некоторый угол, отсчитываемый по специальному кругу. Это даёт возможность одновременно со спектром исследуемого участка неба фотографировать спектр контрольного участка. Тем самым линии спектра туманности выделяются от линий свечения ночного неба.

Камера спектрографа — зеркальная, имеющая менисковую оптику [2]. Оптика изготовлена под руководством лауреата Сталинской премии члена-корр. АН СССР Д. Д. Максудова. На фиг. 3 камера расположена позади оси и видна плохо. Диаметр зеркала камеры 150 мм, фокусное расстояние также 150 мм, светосила  $f:1$ . Такая большая светосила

обеспечит получение спектров весьма слабых объектов. Перед фотокамерой могут быть расположены одна или две призмы, каждая с преломляющим углом в  $30^{\circ}$ . Таким образом, спектрограф может работать с двумя дисперсиями. Длина спектра приблизительно 8 мм (при фотографировании с двумя призмами на панхроматических пластинках).

Легко подсчитать, по данным прибора, что монохроматическое изображение щели на негативе будет иметь вид прямоугольника, высота которого равна  $1:333$  ( $= 150 \text{ мм} : 50 \text{ м}$ ) действительной длины «щели», а ширина — в 333 раза меньше проекции открытой части зеркала  $Z_1$  на плоскость зеркала  $Z_2$ . Полная высота спектра будет, таким образом, около 2 мм в основной части спектра и около 1 мм — для контрольного спектра. Линии спектра туманности будут иметь ширину, зависящую от степени раскрытия шторок на зеркале  $Z_1$  и, например, при ширине проекции на плоскость  $Z_2$ , равной 30 мм, ширина линий будет около 0.1 мм.

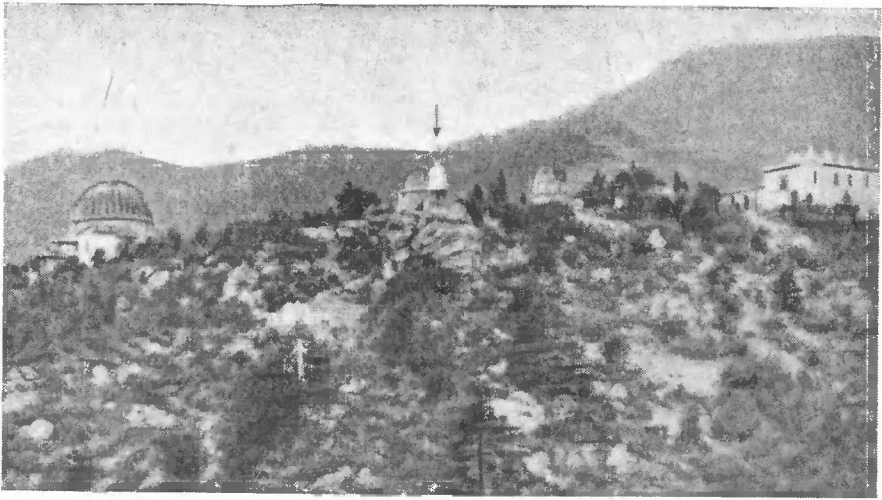
Из тех же геометрических размеров прибора следует, что в каждой точке спектра будет интегрироваться излучение от кружка диаметром в  $10'$  на небе. Следовательно, уже при таком размере туманности прибор по светосиле сравнится со спектрографами с такими же призмами и камерой, но использующими питающую оптику (если принять потери на отражении в зеркалах примерно равными потере света в объективе «питающего» телескопа). Зеркала прибора алюминированы,



Фиг. 3.

поэтому потери света невелики даже в ультрафиолетовых лучах. Дальнейшее увеличение длины оптического пути от щели до камеры позволили бы ещё уменьшить участок неба, свет от которого интегрируется в каждой точке спектра. Кроме того, это увеличило бы эквивалентную светосилу прибора.





Фиг. 4.

Фотокамера спектрографа может быть сфокусирована двояко: на небо и на щель. В первом случае на снимке в каждой эмиссионной линии будут резки детали туманности, а попавшие в поле зрения звёзды изобразятся очень узкими тёмными полосками вдоль спектра, но будут нерезки границы щели и слабые линии могут быть потеряны. При фокусировке на щель будут резки границы последней, но размоются границы небесного объекта, а звёзды превратятся в полоски шириною примерно 0.5 мм. В каждом отдельном случае может оказаться более рациональной та или другая фокусировка.

Линия, соединяющая основную часть прибора с зеркалом  $Z_2$ , является продолжением полярной оси и, следовательно, наклонена к горизонту под углом, равным широте места установки прибора. Длина её велика, и для установки прибора необходима или постройка высокой башни, несущей зеркало  $Z_2$ , или подбор соответствующего участка местности, с достаточным уклоном в направлении север — юг. В Симеизе (широта  $44^\circ 24'$ ) такое место удалось найти на западном склоне оврага, находящегося к востоку от обсерватории. На фиг. 4 видно расположение небулярного спектрографа по отношению к



Фиг. 5.

основным зданиям обсерватории; верхняя и нижняя часть прибора помечены стрелками. Расположение прибора на западном склоне оврага имеет следствием некоторое закрытие неба на западе, но оно не велико.

Более детально расположение прибора видно на фиг. 5. Внизу, в металлической откатывающейся будке, расположена основная часть прибора — параллактический штатив, несущий зеркала, ведущую трубу и камеру. Вверху, в цилиндрической башенке, расположено вспомогательное зеркало  $Z_2$ . В Симеизе часты порывы ветра, которые вызывают колебания конструкции, несущей башенку. Поэтому зеркало укреплено на кронштейнах, не связанных с этой конструкцией. Двойные стенки башенки с воздушной прослойкой между ними, а также окраска башни и будки блестящей алюминиевой краской уменьшит нагревание зеркала и камеры днём, а тем самым устранит или значительно уменьшит нарушение правильности поверхностей зеркал.

### Л и т е р а т у р а

[1] П. П. Добронравин. Природа, № 9, 65, 1939. — [2] А. В. Луизов. Природа, № 9, 17, 1948.

*П. П. Добронравин.*

## ФИЗИКА

### ПРОИСХОЖДЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

Гипотеза о том, что космические лучи зарождаются в мировом пространстве за пределами земной атмосферы, была высказана более 20 лет тому назад. Уже в 1926 г. было показано электрометрическими измерениями, что интенсивность, приносимая лучами, не меняется в течение суток. Эти же опыты позволили исключить из рассмотрения в качестве возможных источников космических лучей Солнце и звезды. Действительно, если бы космические лучи производились такими горячими телами, то отношение энергии космических лучей, исходящих от Солнца, к энергии лучей, исходящих от звезд, должно было бы равняться отношению соответствующих световых энергий.

Наиболее естественным объяснением указанной пространственной однородности в распределении потоков космических лучей является предположение о том, что источником космических лучей являются превращения атомов, рассеянных в мировом пространстве. Существуют два превращения, которые могут быть источником излучения значительной энергии: это, во-первых, построение тяжёлых ядер из протонов (энергия выделяется при упаковке протонов) и, во-вторых, аннигиляция атома, которая приводит к созданию излучения, обладающего в сотни раз большей энергией. Подсчёт показывает, что энергия, которая должна выделяться при аннигиляции атома углерода, равна 6 миллиардам электрон-вольт.

Непосредственные измерения энергии космических лучей увенчались впервые успехом в 1932 г. Было установлено, что энергия ча-

стиц космических лучей совершенно исключает первую гипотезу — она оказалась значительно большей, чем это можно было бы ожидать при образовании какого бы то ни было элемента из водорода. Было показано, что в состав космических лучей входят частицы, обладающие энергией в 6 миллиардов электрон-вольт. Это было твёрдым доказательством справедливости второй гипотезы. Таким образом, космические лучи зарождаются в мировом пространстве при аннигиляции рассеянных в нём атомов. Этот процесс происходит статистически при отсутствии столкновений с соседними атомами.

Спектральными исследованиями установлено, какие атомы представлены главным образом в мировом пространстве. Оказывается, на 90% наш мир состоит из водорода; следующим наиболее распространённым элементом является гелий, который имеется в мировом пространстве в количестве примерно в 10 раз меньше. Далее идут приблизительно в одинаковых количествах углерод, азот, кислород и кремний. После этого следует провал, так как нет ни одного элемента, содержание которого превышало бы 0.1 содержания одного из этих четырёх. При этом число элементов, имеющих в пределах от 0.01 до 0.1, очень невелико.

Таким образом, можно сказать, что космические лучи происходят благодаря аннигиляции в основном атомов шести сортов: водорода, гелия, углерода, азота, кислорода и кремния.

В соответствии с законом сохранения импульса излучение должно выделяться в виде пары фотонов или пары заряженных частиц. Во всяком случае можно подсчитать энергию космических лучей, возникающих в результате каждого аннигиляционного процесса. Эта энергия равна: 1.9 BeV для He; 5.6 BeV для C; 6.5 BeV для N; 7.5 BeV для O и 13.2 BeV для Si.

Расчет показывает, что энергия, которой должен обладать электрон для того, чтобы пробить магнитное поле Земли при вертикальном движении на магнитный экватор в Индии, равна 17 миллиардам электрон-вольт. Аналогичная величина в Перу равна всего лишь 13 миллиардам электрон-вольт (в Перу магнитное поле Земли значительно слабее).

Таким образом, на магнитном экваторе в Индии мы не должны найти космических лучей, происходящих из-за аннигиляции атомов кремния; более того, мы не найдём их, двигаясь к северу до тех пор, пока магнитное поле значительно не уменьшится и не начнёт пропускать частицы с энергией в 13 BeV. Следовательно, кривые интенсивности космических лучей (измерения с вертикальными счётчиками) в функции широты должны дать плоский участок с последующим резким подъёмом. Опыты, проведённые в конце 30-х годов, подтвердили указанное обстоятельство.

В 1941 г. производились измерения с вертикальными счётчиками в Мексике.

Начиная с широты 33°, магнитное поле Земли начинает пропускать частицы с энергией в 7.5 биллона электрон-вольт. Поэтому следует ожидать на кривой энергии космических лучей в функции широты плоского

участка в том интервале широт, который пропускает «кремниевые» лучи и не пропускает «кислородных» (энергии от 13 до 7.5 биллиона электрон-вольт). На широте 33° к «кремниевым» лучам добавятся «кислородные», и энергия должна возрасти.

Дальнейшие измерения проводились в 1942 и 1947 гг. с целью обнаружить увеличение энергии космических лучей по мере продвижения к северу. На широте 39° должны добавиться лучи, происходящие благодаря аннигиляции атомов азота. На широте 42° через магнитное поле Земли смогут прорваться частицы, возникшие при аннигиляции углеродных атомов. Наконец, на широте 54° появятся «гелиевые» лучи.

Измерениями 1942 г. было обнаружено появление лучей, соответствующих аннигиляции углерода. Опыты 1947 г. не привели к убедительным результатам, по всей вероятности, из-за беспрецедентной солнечной активности в это время.

Дальнейшие исследования покажут в какой мере справедлива изложенная гипотеза о происхождении космических лучей. (R. A. Millikan. Rev. Mod. Phys., 21, 1, 1949).

Проф. А. И. Китайгородский.

### КРИСТАЛЛОХИМИЯ ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Кристаллохимия трансураниевых элементов: нептуния, плутония, америция и кюриума, впервые искусственно полученных в результате ядерных реакций Г. Т. Сибборгом с сотрудниками [1], оставалась до последнего времени совершенно не освещённой в литературе. В связи с этим представляют некоторый интерес краткие сообщения В. Г. Захарясаена [2, 3]. Автор приводит данные, полученные в результате кристаллоструктурного исследования некоторых соединений актиния, тория, урана, нептуния, плутония и америция. Изучение целого ряда структур трёхвалентных и четырёхвалентных соединений этих элементов указывает на преимущественно ионный характер связи. На основании рассмотренных межатомных расстояний в соединениях этих элементов с кислородом (диоксиды со структурой типа флюорита) и фтором (трифлюориды со структурой типа тисонита) В. Г. Захарясаен находит следующие значения ионных радиусов для шестерной координации (см. таблицу).

Число 5f-электронов	Ряд тория	Ряд актиния
0	Th <sup>4+</sup> 0.95 Å	Ac <sup>3+</sup> 1.11 Å
1	Ra <sup>4+</sup> (0.91 Å)	Th <sup>3+</sup> (1.08 Å)
2	U <sup>4+</sup> 0.89 Å	Ra <sup>3+</sup> (1.06 Å)
3	Np <sup>4+</sup> 0.88 Å	U <sup>3+</sup> 1.04 Å
4	Pu <sup>4+</sup> 0.86 Å	Np <sup>3+</sup> 1.02 Å
5	Am <sup>4+</sup> 0.85 Å	Pu <sup>3+</sup> 1.01 Å
6	—	Am <sup>3+</sup> 1.00 Å

При вычислении ионных радиусов, приведённых в таблице, ионный радиус кислорода принимался равным 1.40 Å, а ионный радиус фтора 1.33 Å. Автор считает, что монотонное уменьшение ионных радиусов с возрастанием атомного номера даёт экспериментальное подтверждение того, что прибавляющиеся электроны заполняют 5f-оболочку атомов.

### Литература

- [1] G. T. Seaborg. The Transuranium Elements. Science, 104, N. 2704, 379—386, 1946.—  
 [2] W. H. Zachariasen. Crystal chemistry of the Elements from Actinium to Americium. Amer. Mineralogist, 33, 11/12, 783—784, 1948.—  
 [3] W. H. Zachariasen. Crystal Radii of the Heavy Elements. Phys. Rev., 73, N. 9, 1104—1105, 1948.

В. А. Франк-Каменецкий.

### О РОЛИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ В ИЗМЕНЕНИИ ФОРМЫ КРИСТАЛЛОВ И СПЕКАНИИ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

При выполнении некоторых опытов с монокристаллами, обладающими заострёнными концами, было замечено, что прогревание этих концов при достаточно высоких температурах (но ниже точки плавления) сопровождается изменением формы острия. Предполагалось, что это изменение происходит под влиянием сил поверхностного натяжения. Так как поверхностное натяжение монокристаллов зависит от кристаллографического направления, то следует ожидать, что поверхность монокристалла из заострённой не обратится в правильную сферическую поверхность.

Для выяснения этого вопроса, акад. П. И. Лукирским [1] был поставлен целый ряд весьма интересных опытов. Опыты производились над достаточно крупными монокристаллами, а не над небольшими заострёнными участками их, так как изучение поверхностей маленьких закруглённых острий сопряжено со значительными трудностями. Из монокристаллов каменной соли вытачивались шарики диаметром от одного до нескольких сантиметров, которые затем тщательно полировались. Обработанные таким образом монокристаллы подвергались прогреванию в печи в течение нескольких часов. В различных опытах поддерживалась различная температура, но в пределах от 720 до 760° С, т. е. значительно более низкая, чем температура плавления каменной соли. Изучение монокристаллов после прогревания позволило установить, что монокристаллические шары после каждого такого опыта принимают форму неправильного сорокавосьмигранника. Такой эффект получался после любого числа опытов с данным шаром: если получившийся многогранник вновь сошлифовать и прогреть, то воспроизводилась та же фигура. В получившейся из шара фигуре отмечено различие длин кристаллографических осей, хотя это различие и невелико. При первоначальном диаметре шара в несколько сантиметров разница достигала

лишь величины порядка десятка микрон. Установлено также, что все ребра и вершины полученного многогранника оказываются слегка закруглёнными, в результате чего одна поверхностная площадка переходит в другую относительно плавно.

Обнаруженное явление П. И. Лукирский объяснил действием сил поверхностного натяжения.

Выше уже отмечалось, что поверхностное натяжение в монокристаллах зависит от выбранного кристаллографического направления. Следовательно, поверхностное натяжение монокристаллического шара не будет одинаковым в любой точке его поверхности. Известно далее, что если бы атомы кристалла получили возможность достаточно свободно двигаться, как это имеет место, например, в случае жидкости, то они стремились бы занять такое положение, при котором поверхностная энергия была бы минимальной. Поддерживая температуру кристалла достаточно высокой, можно достичь более свободного и интенсивного перемещения его атомов хотя, конечно, не в такой степени, как это имеет место в жидкости. Вследствие полной изотропии жидкости, равновесной фигурой её является шар. Но для кристаллов равновесными будут другие фигуры. Несомненно, что полученный сорокаосьмигранник кристалла каменной соли является более «равновесным», чем шар того же монокристалла. Однако, как указывает П. И. Лукирский, не исключена возможность, что полученная фигура является только промежуточной, и может быть получена более равновесная окончательная форма. Это может иметь место в случае, если в данной задаче о минимуме свободной энергии имеется несколько решений, т. е. если существуют несколько равновесных форм. Последнее предположение, однако, пока не подтвердилось, так как, несмотря на длительное прогревание, дальнейшего изменения формы получить не удалось.

Касаясь вопроса о механизме образования равновесий фигуры, П. И. Лукирский отмечает, что она может осуществляться благодаря многократному испарению и конденсации или же вследствие «ползания» поверхностных атомов. Наиболее вероятной представляется последняя возможность, так как в этом случае в процессе могут принимать участие и атомы с меньшей энергией.

При наличии ползания атомов должно происходить весьма любопытное явление: выравнивание, или залечивание поверхности. Если сделать какую-либо грань кристалла шероховатой, то после прогрева, обеспечивающего достаточно интенсивное ползание в течение нескольких часов, грань должна стать гладкой и блестящей. Опыты П. И. Лукирского показали, что подобное явление имеет место в действительности.

Интересные результаты, полученные П. И. Лукирским, побудили С. В. Стародубцева и Н. И. Тимохину [2] заняться исследованием процесса спекания монокристаллических порошков, где, как предполагают, значительную роль должно играть поверхностное натяжение. Это предположение представляется весьма правдоподобным, если учесть, что роль поверхностного натяжения в монокристалличе-

ских порошках значительно больше, чем в случае крупных монокристаллов, так как при одинаковых объёмах поверхность в первом случае много больше.

Известно, что спекание кристаллических порошков происходит в том случае, если уплотнённый порошок прогревать при температуре достаточно высокой, но более низкой, чем температура плавления, т. е. при тех же условиях, при которых П. И. Лукирским провозводились исследования монокристалла каменной соли. С. В. Стародубцев и Н. И. Тимохина исследовали спекание порошков, состоящих из кристалликов каменной соли (NaCl), а также порошков, в состав которых входят кристаллики KJ. Порошки приготавливались следующим образом: монокристаллы солей раздроблялись и затем разделялись на отдельные фракции, отличающиеся размерами кристалликов. Для опытов выбиралась фракция, состоящая из частиц, линейные размеры которых заключались в пределах от 0.1 до 0.075 см. Эти частицы как перед опытом, так и после него рассматривались в микроскоп, и в нужных случаях подвергались микрофотографированию. Сам опыт непосредственно заключался в том, что исследуемые частицы помещались в тигли и прогревались в течение двух часов при температуре в 500° С. Далее, спёкшийся образец вновь подвергался разрушению путём наложения соответствующей механической нагрузки. При этом наряду с отдельными частицами, соответствующими первоначальному, в полученном таким образом порошке оказывалось и довольно большое число сросшихся частиц.

Рассматривая сросшиеся частицы, можно было заметить, что они соединялись друг с другом посредством достаточно узких мостиков, имеющих характерное круглое сечение. Ширина мостиков в несколько раз меньше размеров самих частиц. Это относится как к частицам кристалла NaCl, так и частицам KJ. Исследуя различные сочленяющие мостики, С. В. Стародубцев и Н. И. Тимохина среди разрушенных в результате наложения нагрузки связей находили и целешевые «зародышевые сrostки», имеющие форму тонких нитей длиной от 300 до 20  $\mu$ . Наименьший диаметр такого «сrostка», из тех, которые удалось наблюдать, был равен 20  $\mu$ .

Те же авторы применяли другой вариант опыта с целью исследовать спекание в самом начале процесса. Для этого на одну из плоскостей кристалла каменной соли помещался маленький кристаллик того же NaCl. Зазор между параллельными гранями составлял 20  $\mu$ . Оба кристалла помещались на кварцевой пластинке, которая прогревалась при температуре 600° С.

Изучение зазора в течение всего времени прогревания позволило выяснить, что от грани одного кристалла к грани другого кристалла растут выступы конусообразной формы. Затем из этих конусообразных выступов образуются нитеобразные сrostки, переходящие в соединительные мостики. Было выяснено, что скорость образования сrostков зависит от температуры, и при 600° и зазоре в 20  $\mu$  составляет 3  $\mu$ /час. Опыты показали также, что нитеобразные сrostки часто связывают кристаллы не по кратчайшим расстояниям. На-

правление выхода нити зависит от кристаллографических направлений.

В связи с этими опытами интересно привести некоторые соображения относительно механизма процесса спекания, заимствованные из книги Я. И. Френкеля [3]. Если бы все кристаллики порошка мгновенно расплавились и превратились в капли, то все капли слились бы в результате действия сил поверхностного натяжения. Кристаллы так же, как и жидкости, хотя и в значительно меньшей степени, обладают текучестью, обусловленной либо механизмом пластической деформации, либо диффузионным течением. Можно поэтому ожидать, что при достаточно высоких температурах, когда текучесть кристаллов делается более заметной, частицы кристаллического порошка стягиваются в одну массу — своеобразный конгломерат. Конечно, при этом требуется время значительно большее, чем в случае жидких капель, так как вязкость кристалликов, даже при высоких температурах, значительно больше, чем вязкость жидких капель. Если, например, вязкость нагретых кристалликов больше вязкости капель в  $10^{10}$  раз, то спекание будет происходить в  $10^{10}$  раз медленнее, чем слияние капель. Считая время слияния капель равным  $10^{-5}$  сек., получим при зазорах порядка 50 мкм скорость роста соединительных мостков между каплями порядка  $5 \cdot 10^6$  м/сек., или  $2 \cdot 10^{10}$  м/час. Эта величина соответствует скорости роста соединительных мостков между кристалликами порядка 2 м/час, близкой к значению, полученному из эксперимента С. В. Стародубцевым и Н. И. Тимохиной.

#### Л и т е р а т у р а

[1] П. И. Лукирский. ДАН, 46, 300, 1945. — [2] С. В. Стародубцев и Н. И. Тимохина. ДАН, 62, 619, 1948. — [3] Я. И. Френкель. Введение в теорию металлов. Гостехиздат. М.—Л., 1948.

С. Б. Гуревич.

### ГЕОЛОГИЯ

#### ЕЩЕ О ТРЕТИЧНОМ ОЛЕДЕНЕНИИ АЛТАЯ

В журнале «Природа» № 5 за 1941 г. напечатана небольшая заметка Л. А. Рагозина [6], в которой автор сообщает, что им найдены следы третичного оледенения в долине р. Иня, в 1,5 км от её впадения в р. Катунь. К этому же вопросу он возвращается ещё в двух статьях [7, 8], опубликованных в 1942 и 1945 гг.

Вопрос о третичном оледенении Алтайских гор коренным образом меняет сложившиеся представления о кайнозойской истории Алтая, поэтому он не должен остаться без обсуждения.

В 1946 г. мне удалось посетить долину р. Катунь и наблюдать отложения, аналогичные тем, которые Л. А. Рагозин относит к морене третичного времени. Мои наблюдения подтвердили ледниковое происхождение

этих отложений, но в отношении их третичного возраста возникли большие сомнения.

Морена «третичного» времени была обнаружена Л. А. Рагозиным в обрыве XIV террасы (высотой в 160 м над уровнем реки), сложенной рыхлой толщей. В строении этой толщи принимают участие следующие отложения (сверху вниз): 1) галечник мелкий, плотный, крепко сцементированный белой глиной; 2) глина тонкослоистая, плотная, пылеватая, карбонатная, состоящая из светлых и более тёмных тонких слоёв, напоминающих ленточные отложения; 3) галечник грубый, несортированный, среди которого встречаются крупные глыбы гранитов и роговиков до 5—6 м в диаметре; они залегают на высоте 50 м над уровнем р. Катунь.

Петрографический состав глыб, чуждый породам данного участка, их размеры и несортированность материала нижнего горизонта, привели Л. А. Рагозина к выводу о ледниковом происхождении этих отложений. С таким выводом вполне можно согласиться.

Возраст этих ледниковых отложений Л. А. Рагозин [7] определяет по органическим остаткам из вышележащих глин. В последних П. А. Никитин обнаружил: 1) *Pinus* — 5 пыльцевидных зёрен в пяти препаратах; очень похожи на мезозойские пыльцевые зёрна хвойных; 2) *Pteridophyta* — одна первоспора, мезозойская; 3) *Spongia* много обломков (одноосных?) спикуль; 4) *Oströcoda* — один обломок раковины. По заключению П. А. Никитина растительные остатки имеют верхне-мезозойский или третичный возраст. Отсутствие среди них несомненных четвертичных форм почти исключает возможность переотложения в более позднее время.

Таким образом, среди органических остатков присутствуют несомненные мезозойские формы. Поэтому, если допустить третичный возраст горизонта глин, то нужно отнести их к низам этого периода. Поэтому совершенно неожиданным является вывод Л. А. Рагозина о неогеновом (верхнетретичном) возрасте морены в долине р. Иня, лежащей стратиграфически ниже глин с перечисленными органическими остатками. Этот вывод объясняется сопоставлением рассматриваемой морены с чуйскими конгломератами, которые В. П. Нехорошевым были приняты за мощные ледниковые отложения, а А. В. Аксариным [1] и Е. Н. Щукиной (1938 г.) отнесены к пролювиально-делювиальным отложениям. А. В. Аксарин, основываясь на находке в песчаном горизонте чуйских конгломератов пресноводной фауны гастропод *Pulmonata* из семейства *Limnaeidae*, относил их к неогену, а Е. Н. Щукина допускает, что эти отложения лежат на границе третичного и четвертичного периодов. Новые детальные исследования установили пролювиально-делювиальный характер чуйских конгломератов, и теперь нет никакого основания сопоставлять с ними типично ледниковые отложения в долине р. Иня.

Из приведённых данных видно, что если даже признавать органические остатки в глинах разреза долины р. Иня лежащими *in situ*, то сопоставление нижележащего моренного горизонта с неогеновыми отложениями чуйской степи недопустимо. Остаётся только сделать вывод, что рассматриваемая морена

была отложена или в конце мезозоя, или в начале третичного периода.

Но этот вывод также находится в резком противоречии с имеющимися, достаточно обоснованными представлениями о теплом климате и относительно ровном рельефе этого периода.

Если принять верхнемезозойский или нижнетретичный возраст морены в долине р. Иня, то мы должны допустить и суровые климатические условия. Даже в условиях современного высокогорного рельефа ледники в долине р. Иня отсутствуют. Следовательно, морена могла быть отложена только в условиях ещё более сурового климата, когда долины заполнялись мощными ледниками, что невозможно представить для мезозоя или палеогена.

То же следует отметить и в отношении рельефа. Палеогеографические представления В. А. Обручева [4], Г. Г. Келль [2], В. П. Нехорошева [3] и многих других несомненно доказывают, что Алтай в это время характеризовался выравненным рельефом. Принимая же верхнемезозойский или нижнетретичный возраст рассматриваемой морены, мы неизбежно должны заключить, что р. Иня, а также и р. Катунь имели ту же глубину врез (т. е. в 1250—1300 м), как и в настоящий момент, так как описываемые ледниковые отложения выстилают дно этих долин.

Исходя из изложенного, следует предположить, что обнаруженные П. А. Никитиным органические остатки находятся во вторичном залегании. Отсутствие четвертичных форм легко находит объяснение в типе осадков.

Органические остатки найдены в глинах ленточного типа. Но последние редко содержат органические остатки, лежащие *in situ*. Этому препятствуют физикогеографические условия их отложения: они аккумулируются в бассейнах, лежащих или непосредственно у ледникового края, или же вблизи от него. В этих условиях ожидать обилия растительных и животных остатков не приходится.

Возраст осадков определяется на основании микропалеонтологических остатков только по вполне характерным комплексам форм для каждой эпохи или периода.

Отдельные же формы не характерны, так как они всегда могут оказаться во вторичном залегании.

Следовательно, третичный возраст морены в долине р. Иня пока не доказан. По нашим материалам, возраст аналогичной морены в долине р. Катунь четвертичный и притом не самого древнего оледенения.

Все имеющиеся материалы (смятия и разрывы верхнетретичных и четвертичных пород, невыработанность реками продольных профилей, многочисленные террасы, наличие терм и землетрясений) свидетельствуют о грандиозном четвертичном поднятии Алтая, которое продолжается и в настоящее время. Следовательно, на границе третичного и четвертичного времени Алтайские горы были ниже, чем в настоящее время, и более мощные древние оледенения могли быть связаны только с понижениями температуры. Фаунистические и палеоботанические материалы по Сибири доказывают наличие теплых и влажных клима-

тических условий в палеогене и существование в плиоцене степных ландшафтов, близких к современным африканским саваннам. Об этом свидетельствуют находки в плиоценовых отложениях Калбинского хребта *Hipparion* sp., *Chilotherium* sp., *Mastodon aff. borsoni* Haus., а также верблюда и жирафа.

Таким образом, в третичное время территория Алтая была значительно ниже современных гор, и орографический фактор не мог вызвать мощного оледенения. С другой стороны, климат был более теплым, чем в настоящий момент. В этих условиях мощное оледенение предположить трудно.

Далее, морена, описанная Л. А. Рагозиным, тождественна нижней морене, выполняющей дно долины р. Катунь. Эту нижнюю морену нельзя рассматривать, как отложения древнейшего оледенения, так как сама долина р. Катунь была сформирована в более позднее время. Е. Н. Шукина (1938 г.) указывает, что современный врез р. Катунь приурочен к широкой ложбине, заложеной в древнем рельефе Алтая. К. В. Радугин [5] также отмечает, что на водораздельных гребнях, между притоками Катунь наблюдаются террасовые уступы, ... «где угадываются остатки более широких корытообразных, древних долин р. Катунь» (стр. 237). Мы также наблюдали остатки днища древнего трога, на правом берегу р. Катунь, против селения Аскат.

Таким образом, долина Катунь в её современном виде возникла после древнего оледенения. Поэтому морена, покрывающая её дно, могла быть отложена только во время более позднего, второго оледенения Алтая. Следует отметить, что кроме указанных оледенений в долине р. Катунь имеются следы ещё более поздних двух оледенений, но этот вопрос требует специального рассмотрения.

## Л и т е р а т у р а

[1] А. В. Аксарин. Чуйский бурогольный район на Алтае. Вести. Зап.-сиб. геол. управл., вып. 4, 1938. — [2] Г. Г. Келль. Южный Алтай (Геолого-петрографический очерк). Восточная часть Казахской области в окрестностях озера Марка-куль. Матер. геол.-разв. эксп. Н. Н. Лемана в 1913—1914 гг., изд. 1937. — [3] В. П. Нехорошев. Материалы для геологии Горного Алтая. Тр. ВРГО, вып. 177, 1932. — [4] В. А. Обручев. Молодость рельефа Сибири. Сб. «Академику Вернадскому», 1946. — [5] К. В. Радугин. Геологический очерк Чемальского листа Горного Алтая. Акад. Наук СССР, Тр. Ойротской компл. эксп. Геология, т. 1, 1941. — [6] Л. А. Рагозин. Третичное оледенение Алтая. Природа, № 5, 1941. — [7] Л. А. Рагозин. Террасы среднего течения реки Катунь. Тр. Научн. конф. по изуч. и освоен. произв. сил Сибири, т. III, 1942. — [8] Л. А. Рагозин. Материалы к четвертичной истории Центрального Алтая. Вopr. геол. Сибири. Сб. пов. памяти акад. М. А. Усова, т. I, 1945.

В. В. Шарков.

## МИНЕРАЛОГИЯ

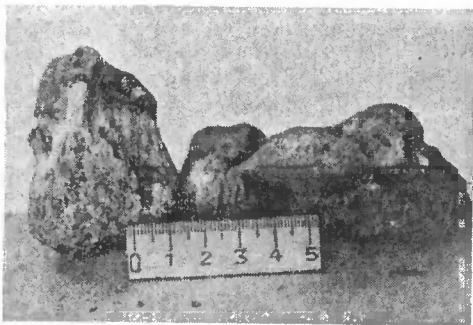
### ГИПС В КАРАКУМАХ И ЕГО ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Среди минералов, обязанных своим происхождением процессам пустынного минералообразования, гипсы наиболее распространены и образуют ряд характерных разновидностей. Изучение генезиса форм этого минерала может способствовать восстановлению истории развития пустыни.

В Каракумах наблюдаются следующие разновидности гипса пустынного происхождения: 1) бесформенные мелкозернистые массы, образующие определённые горизонты в песчаных толщах; 2) прожилки волокнисто-шестоватого строения, секущие глины; 3) водянопрозрачные кристаллы и их сростки; 4) пористые вертикально ориентированные сростки; 5) пойкилитовые, или репетекские гипсы.

Последние две формы, как наиболее распространённые и типичные, рассматриваются ниже. К тому же вертикально ориентированные гипсы ещё не освещены в минералогической литературе.

Отвесно ориентированные гипсы представляют собою белую мелкозернистую массу, пронизанную тонкими длинными порами. Местами минерал сложен сростками полых тонкостенных трубочек, диаметром до 0.75 мм. Микроскопические исследования обнаруживают зёрна неправильной формы; в порах и пустотах иногда видны натёчные кристификационные структуры. Определённой ориентировки зёрен нет, зато сами поры и трубочки направлены всегда отвесно, что придаёт гипсу характерный облик. Гипс, нарастая на нижней поверхности гальки или гравия, придаёт обломкам своеобразный «бородатый» вид (фиг. 1). Длина таких «бород» достигает



Фиг. 1. Вертикально ориентированные сростки гипса, растущие под галькой («бородатые» гальки).

6—8 см. Отдельные сростки, соединяясь вместе, образуют сплошную пористую плиту (фиг. 2). В этом случае, мощность её доходит до 20—25 см. Ориентированные гипсы ниже могут переходить в мелкозернистую неориентированную разновидность.

Минерал чист. Химические анализы обнаруживают в нём до 8.6% песчаных частиц; аморфный кремнезём,  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$  и  $MnO$  отсутствуют.

Определённую ориентировку гипса следует объяснить влиянием силы тяжести при минералообразовании, а сами гипсы можно причислить к тем «минералогическим ответсам», которые были описаны Д. П. Григорьевым [4].

Описанные гипсы развиваются в самой верхней части песчано-глинистых континентальных свит, слагающих пустыню, в их по-



Фиг. 2. Вертикально ориентированные сростки гипса (внизу), образующие сплошной горизонт в почвенном элювии.

ченных продуктах выветривания. Огипсование занимает значительные площади, на них развивается своеобразная растительность гипслобов, поэтому такие участки геоботаниками выделяются в особый тип гипсовых пустынь [7].

Гипс является типичным почвенным образованием. Вертикальная его ориентировка достаточно убедительно доказывает, что рост агрегатов минерала происходил сверху вниз. Это могло иметь место при инфильтрации осадков. В период увлажнения дождевые воды, просачиваясь в почву, растворяют некоторое количество солей, в том числе и  $CaSO_4$ , а затем, вследствие быстрого внутрипородного испарения растворов в сухой период, отлагают на определённой глубине гипсовый горизонт в виде вертикально ориентированных масс [2, 3] на нижней поверхности крупных обломков.<sup>1</sup>

В Каракумах также широко распространена другая разновидность гипса, известная под именем репетекского гипса. Это хорошо образованные кристаллы пойкилитовой структуры, состоящие из зёрен песка, сцементированных гипсом. Кристаллы призматического или пластинчатого облика часто образуют двойники. Они обладают спайностью и всеми другими свойствами этого минерала, но в значительной степени сложены песком. Химические анализы обнаруживают в них лишь от 43.0 до 61.02%  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , а остальное приходится на долю песка. Репетекские гипсы встречаются чаще всего среди более пористых среднезернистых песков. Оптические исследования минерала не устанавливают значительного воздействия кристаллизовавшегося гипса

<sup>1</sup> Этим мы не отрицаем образования горизонтов мелкозернистого гипса из растворов поднимающихся по кайллярмам из близлежащих грунтовых вод.

на зёрна песка; расположение их почти не нарушено, они только слегка раздвинуты, подчас в сростках сохраняется даже первичная слоистость песка, без изменения прослеживающаяся в песчаной толще и кристаллах гипса. Следовательно, кристаллизация сернокислого кальция проходила в свободном пространстве в порах между зёрнами, которые плотно захватывались растущим кристаллом, причём песок не мешал кристаллизации минерала. Размеры кристаллов варьируют от нескольких сантиметров до 60—80 см. Срастаясь вместе, они образуют сплошные горизонты мощностью до 1,5 м, залегающие на некоторой глубине от дневной поверхности песчаных толщ. Репетекские гипсы образованы интрукциллилярным испарением близко залегающих засоленных грунтовых вод в зоне капиллярного поднятия их в условиях сухого климата пустыни [5, 6, 8, 9].

Таким образом, обе разновидности гипса выделяются благодаря усиленному испарению почвенных или грунтовых вод в песчаных толщах в условиях сухого пустынного климата и поэтому могут быть отнесены к типичным пустынным образованиям. Однако одна разновидность связана с нисходящими и токами растворов и указывает на периодическое увлажнение и несколько большее количество осадков. Вторая форма выделения гипса обусловлена восходящими токами растворов и свидетельствует о более сухих климатических условиях, крайне незначительном количестве осадков и близком залегании грунтовых вод.

Рассматривая пространственное размещение форм выделения гипса в Каракумах, мы устанавливаем приуроченность их к определённым континентальным толщам в зависимости от генезиса и условий развития этих толщ. Как правило, обе разновидности гипса встречаются раздельно. Вертикально ориентированные сростки связаны с более древней неогеновой заунгузской свитой заунгузских Каракумов, а репетекские кристаллы образуют почти сплошной горизонт в древнечетвертичной каракумской свите низменных Каракумов. Это объясняется разными палеогеографическими условиями, существовавшими после отложения этих свит. Поверхность заунгузской свиты продолжительное время находилась под воздействием более влажного полупустынного климата, с большим количеством атмосферных осадков, часть которых просачивалась в грунт и отлагала вертикально ориентированный гипс. Более молодая каракумская свита развивалась в условиях большей сухости климата. В этом случае количество осадков, а следовательно, и нисходящее движение растворов были крайне незначительны, зато большое значение приобрели восходящие капиллярные движения грунтовых вод, испарение их и отложение репетекских гипсов.

Наблюдения в Каракумах над современным образованием гипса подтверждают высказанные выше положения. В настоящее время, вследствие незначительного количества осадков в пустыне ни среди песков каракумской свиты, ни среди песков заунгузской свиты современных выделений вертикально ориентированного гипса нет, но в предгорьях

Копет-дага, где в весенний период осадков больше, чем в Каракумах, на рыхлых продуктах выветривания наблюдаются отложившиеся в наше время отвесно ориентированные сростки гипса, подобные описанным. В то же время в Каракумах, в местах неглубокого залегания грунтовых вод, которые, как известно, содержат некоторое количество сульфата кальция [10], можно наблюдать восходящее движение растворов и отложение ими солей, в первую очередь  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Известный русский лесовод В. Палецкий наблюдал образование репетекских кристаллов в течение одного года. Им для облесения железной дороги в депрессии между песками был заложён питомник, для чего были удалены все кристаллы гипса, мешавшие развитию растительности, но спустя год в песке из близкозалегающих грунтовых вод вновь выросли кристаллы репетекского гипса [1].

Итак, анализ происхождения форм выделения гипса может быть использован для палеогеографических реконструкций в пустынях.

#### Л и т е р а т у р а

- [1] И. Вальтер. Закон образования пустынь. СПб., 1911. — [2] И. П. Герасимов. Современные геологические процессы в пустынях западного Туркестана. Тр. Почв. инст. АН СССР, вып. 3, 1934. — [3] И. П. Герасимов. Основные черты развития современной поверхности Турана. Тр. Инст. географии АН СССР, вып. 25, 1937. — [4] Д. П. Григорьев. Минералогические отвесы и уровни. Природа, № 3, 1948. — [5] В. В. Докучаев. К вопросу о репетекских гипсах. Зап. Минералог. общ., ч. XXXVII, вып. 2, 1900. — [6] В. А. Ковда. Происхождение и режим засоленных почв, т. 1, М., 1946. — [7] Е. П. Коровин. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент, 1934. — [8] В. Н. Кунин. О глубине физико-географического воздействия в условиях песчаной пустыни. Изв. АН СССР, сер. географ. и геофизич., т. XII, № 1, 1948. — [9] В. В. Полюнов и Б. Н. Философов. Об изменении растворов при капиллярном поднятии их в почвах и грунтах. Изв. Научномелиор. инст., вып. 21, 1930. — [10] А. В. Сидоренко. Гипсовые замещения по корням кустарников в Каракумах. Природа, № 4, 1949.

А. В. Сидоренко.

## ГЕОГРАФИЯ

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ЗОЛОВОЙ АККУМУЛЯЦИИ

Весьма своеобразные формы золотой аккумуляции в виде значительных по длине прямоугольных гряд, образующихся в подветренной стороне остроконечных или округлых куполовидных холмов-останцов, развиты в обширной солончаковой пустыне к западу от горного хребта Малый Балхан (Туркменская ССР). Эти формы рельефа, называемые ниже «теневыми грядами», наблюдались автором летом 1946 г. в районе небольших



останцовых возвышенностей Кобек, Урунджук, Монжуклы, Небит-даг, Боя-даг и близ Каспийского побережья к юго-западу от аула Бугдайли.<sup>1</sup> В наиболее типичном своём развитии они представлены у возвышенности Кобек в 8—10 км к западу от Малого Балкана.

Формы теневых бугров, в отличие от обычных «теневых» песчаных дюн наших пустынь, состоящих из рыхлого подвижного песка, слагаются сильно засоленными песками или засоленной песчаной глиной с примесью пыли. Они имеют вид почти геометрически правильной острогранной равнобедренной призмы (или пирамиды), лежащей на своей боковой грани и вытянутой в направлении господствующего ветра. Благодаря своему составу эти формы неподвижны, хотя они и лишены растительности. Последняя не переносит чрезмерной засоленности, характерной для их поверхности.

Располагаясь под защитой устойчивых останцов более твёрдых коренных пород, теневые бугры в то же время не поддаются действию дефляции (обтачиванию минеральными частицами, переносимыми ветром). Будучи сложены относительно водопроницаемыми песками, они хорошо противостоят также и размывающей деятельности слабых атмосферных потоков.

В 1—1.5 км к юго-западу от куполовидной вершины г. Кобек (65 м абс. выс.) про-



Вид «теневого» бугра, сложенного засоленным песком, в восточной части возвышенности Кобек. Снимок сделан со стороны останца в направлении гребня бугра (250°). (Фот. И. Ермилова).

тягиваются две длинные прямолинейные гряды с сечением в виде равнобедренного треугольника, вытянутые по азимуту 250° (направление господствующего ветра). Северная из этих гряд имеет в длину около 1.5 км и криурочена к окраине обрыва древнего останца, прилегающего с запада к главной вершине горы Кобек. Высота её около 10 м.

Эта гряда слагается засоленным пылеватым песком, довольно влажным, начиная с глубины 0.2 м без заметной слоистости, при-

крытым твёрдой песчано-солёной коркой. На поверхности этой гряды, совершенно лишённой растительности, хорошо видны неглубокие борозды, возникшие в результате деятельности атмосферных потоков.

Ещё более интересна южная гряда засоленных песков, расположенная несколько южнее предыдущей на поверхности солонца. Гряда эта непосредственно не связана с возвышенностью. Однако размытый поверхностными водами восточный конец её не оставляет сомнений в существовании недавнего сообщения её с вершиной горы Кобек.

Длина этой гряды, судя по топографической карте 1 : 200 000, равна 3.5 км; наибольшая относительная высота 20 м. На всём своём протяжении гряда имеет удивительно правильную форму симметричной двускатной крыши с острым гребнем на вершине, по которому с трудом можно пройти человеку.

Поразительная геометрически правильная форма, значительная длина и высота гряды дали повод отмечать эту гряду на детаельных картах, как искусственную насыпь. Некоторые геологи, видевшие эту гряду, принимали её за размытую глинистую дайку, как бы жилу минерализованной породы, приуроченную, по их мнению, к одной из трещин разлома. Направление гряды ставилось ими в связь с приблизительно таким же просгирием молодых четвертичных дизъюнктивных дислокаций (трещин разломов и сбросов), отчётливо прослеживаемых в обнажениях верхнебакинских пород горы Кобек.

В 1.5 км к северу от описанных гряд на окончании останца более устойчивых пород, сложенного верхнебакинскими глинами, находится третья такая же гряда. Направление её также 250°. Однако эта гряда значительно уступает двум первым по своим размерам. Гряда имеет всего около 150 м длины и характеризуется узким прямолинейным гребнем. Высота этой гряды 6—7 м. Угол откоса боковых граней около 30°. В западном направлении гряда постепенно понижается и, наконец, исчезает, сраиваясь с поверхностью окружающего солончака (см. фото). Гряде слагает сильно засоленный серый пылеватый песок с несколько повышенной естественной влажностью.

Влажность в песке, хорошо выражена, начиная с самой поверхности гряды. С глубиной она заметно увеличивается.

Ряд таких же форм в разных стадиях развития наблюдался автором на западном окончании и других выдающихся останцов возвышенности Кобек.

Происхождение теневых гряд, подобных описанным, может быть связано только с накоплением засоленных песков и пыли на влажной поверхности подветренной стороны останца. Условия, благоприятные для образования таких гряд, создаются характером циркуляции ослабленного ветрового потока в «затенённой» от господствующего ветра части останца, повидимому, в связи с возникновением вихрей с горизонтальной осью. Действуя длительное время в одном направлении, ветровой поток аккумулирует здесь засоленный песок и соль в трёхгранную вытянутую призму, постепенно нарастающую в направлении господствующего ветра.

<sup>1</sup> И. Ермилов. Формы эоловой аккумуляции в солончаковых пустынях Западной Туркмении Изв. Всес. Геогр. общ., т. 81, вып. 3, 1949.

Большую роль в процессе аккумуляции таких гряд играет, несомненно, и гигроскопичность солёного песка и пыли, слагающих их поверхность. Эта гигроскопичность должна быть особенно заметна в период максимальных осадков (в зимнее и весеннее время), а также ночью и утром, пока увлажнённая за ночь поверхность не успела ещё испарить всю влагу.

Совершенно аналогично современным формам накопления засоленных песков, точно такие же формы создавались процессами эоловой аккумуляции и в прошлые геологические эпохи. Большое значение таких форм для палеогеографии можно видеть хотя бы из того, что они дают указание на условия циркуляции и направление господствовавшего ветра, характер почвенного и растительного покрова (развитие солончаков и пустынных растений), общий тип рельефа (наличие останцов), низкую относительную влажность воздуха, относительный возраст этих образований и т. д.

Немаловажный интерес, конечно, представляло бы и более внимательное изучение подобных форм в современных пустынях, особенно в солончаковых и глинистых (Средняя и Центральная Азия, Сахара и др.), для которых сочетание рельефообразующих факторов в отдельных случаях может быть близким к вышеописанным.

И. Я. Ермилов.

## СНЕЖНИК НА ГОРЕ БОЛЬШОЙ ТАСКЫЛ В КУЗНЕЦКОМ АЛАТАУ

Во время географической поездки в Кузнецкий Алатау летом 1948 г. мне удалось изучить снежники на горе Большой Таскыл.

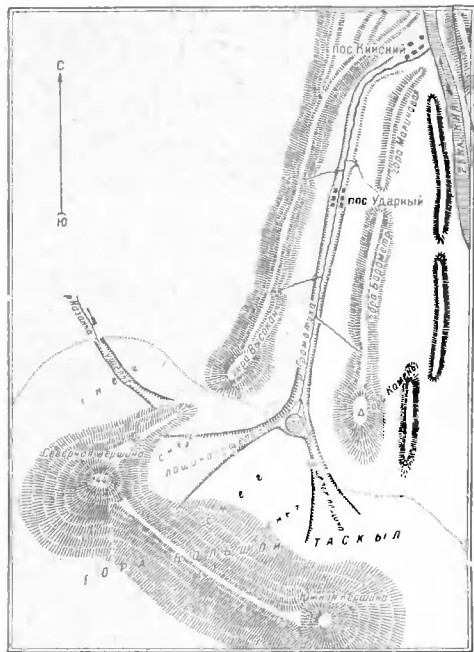
Это одна из наиболее значительных вершин на главном кряже горной системы. Ещё в давнем прошлом о ней писал известный учёный и путешественник Г. Е. Шуровский: «на северном горизонте белелись вершины двуглавого Алатагского Монблана — Таскыла» [4].

Большой знаток Кузнецкого Алатау, А. Н. Чураков указывал на наличие снежников: «Северные и северо-восточные склоны высоких гор покрыты крупными пятнами постоянных снегов, нижняя граница которых лежит примерно на 1300 м абс. высоты. Эти снега представляют собою не „перелетки“, как их называют некоторые исследователи. Это — постоянные, многолетние снежники со слоистым снегом, которые правильнее считать эмбриональными фирнами» [3].

Местные жители указывают, что снег на горе никогда полностью не растаивает. Нам пришлось быть на этой вершине в начале июля месяца и непосредственно убедиться в наличии обширных снежников. Гора, благодаря сияющим снегам на её вершине и северном склоне, видна издалека.

Б. Таскыл — одна из наиболее высоких вершин в северной части Алатау. На юг от него — гольцы Церковная и Абат-Таскыл, а севернее вершины уже не превышают 1000 м, и только соседний Малый Таскыл (1012 м) ещё является гольцом; дальше на северо-

запад кряж начинает понижаться [2]. Абсолютная отметка Б. Таскыла (а также Церковной и Абат-Таскыла) 1450 м. Огромный массив горы имеет две вершины почти одинаковой высоты, расположенные на расстоянии одного километра одна от другой по линии ЮВ—СЗ (фиг. 1). Наиболее мощный из куполов — северо-западный полностью обнажён и представляет типичный гольц. Юго-восточный купол обнажён только в самой верхней части. Между куполами находится хорошо выраженная седловина, отметка которой в наиболее нижней части 1120 м.



фиг. 1. Схема горы Большой Таскыл и устья реки Громотухи в Кузнецком Алатау (масштаб не соблюден). Составил И. В. Зыков.

Обширное пространство седловины занято густыми зарослями карликовой берёзы, низкорослой пихты и ивы. На северной стороне седловины находятся большие снежные поля, состоящие из многолетнего и «годовалого» снега. В тех местах, где снег хотя и поздно, но всё же полностью сходит, вырастают травы обычной горной черневой тайги. Я наблюдал, как на только что освободившихся от снега и ещё очень влажных местах начала буйно расти чемерица. На северо-западном куполе у его подножья растёт кедровый сланец высотой 40—80 см.

Снежники Б. Таскыла расположены на северной половине горы, где они сливаются почти в один массив, занимающий обширную впадину по склону и два больших ущелья (фиг. 1). На северо-западной и северной частях снег лежит большими полями, отдалёнными одно от другого. В начале июля эти снежные поля хотя и обтаивали по краям, но состояли в общем из многолетнего снега.

Верхняя линия снежников находится в пределах 1200—1300 м, особенно в северо-

западной части, где снежник даже несколько поднимается по основанию северо-западного купола (фиг. 2). Большая же часть основного снежника спускается до отметки 1000 м, а по лощинам-ущельям — ещё несколько ниже. Обтаивает обычно годовалый снег. Но так как



Фиг. 2. Вид с восточной стороны на северный купол горы Большой Таскыл. На переднем плане — заросли казливой берёзы и визкорослой пихты. Дальше — снежники по северному склону. Снимок сделан 1 июля 1948 г. (Фот. И. В. Зыкова).

его выпадает много, то таяние его затягивается, а отчасти он и совсем не успевает растаять, увеличивая многолетний снежник. Последний безусловно увеличивается в местах его образования, т. е. в углублениях верхней части северного склона горы. Что снежник нарастает, говорит и тот факт, что он по мере нарастания начинает «стекание» к подножию горы по ущельям и там тает. За счёт таяния снежника существует озеро и речка Громатуха. «Стекание» снежника надо считать естественным скольжением, так как склон в этой части горы имеет угол падения 25—35°.

О нарастании снежника говорит и увеличение собственно фирновой части.

Структура снежника в отдельных его частях довольно разнообразна. В углублениях рельефа на горе и в ущельях по склону снег приближается к типичному фирну, на окраинах снежных полей годовалый, но сильно уплотнённый. Между этими крайними типами имеются переходные формы.

Кажется несколько необычным наличие многолетних снежников на горе с отметкой высоты меньше даже 2000 м. Но Кузнецкий Алатау в пределах главного хребта и западных склонов имеет годовое количество осадков, далеко превышающее 1000 мм и является одним из наиболее увлажнённых мест в Сибири. Л. К. Давыдов [1] считает, что на западном склоне Кузнецкого Алатау годовая сумма осадков достигает величины 2000 мм. Средний многолетний сток р. Средняя Терсь, текущей с Абат-Таскыла, что по соседству с Б. Таскылом, достигает 1800 мм.

О количестве зимних осадков можно судить по толщине снежного покрова: в лесу на закрытой от ветров территории глубина снега превышает человеческий рост. В долинах высота снежного покрова бывает ещё вдвое больше. В ряде посёлков в пределах главного хребта снегом заносит дома, на улицах снеж-

ный покров ежегодно достигает высоты телефонных проводов, и зимою прохожие, идущие по тропинке, перешагивают через телефонные провода.

На высоких горах, как Б. Таскыл и его соседние вершины, снега выпадает ещё больше.

Для образования снежников немалое значение имеет распределение снежных осадков в пределах горы. Гора представляет открытую для господствующих сильных юго-западных ветров огромную стену. В результате юго-западная сторона массива обычно обнажена от снега, и он сохраняется лишь в неровностях рельефа; оголены от снега и куполы. Масса снега всего южного склона и куполов переносится на северный склон. В результате на северном склоне снег заполняет мощной толщей склон горы, забивает долины и ущелья.

На других горах Алатау, даже и не на таких высоких, как Б. Таскыл, нам пришлось видеть снег в середине лета. Он заполнял ямы на северной стороне и благодаря столь большому скоплению не успевал растаять в своё время. Таких «весенних снежников» немало можно увидеть даже в августе месяце.

В результате скопления массы снега и образования многолетнего снежника на северном склоне возникла сильно углублённая впадина-лощина. По бокам этой лощины имеются углубления, ниже превращающиеся в ущелья, склоны которых несколько сглажены разрушительной работой снежников. Ущелья сходятся под углом около 60° и при стыке их находится каровое озеро. Продолжением горных ущелий является ущелье речки Громатухи, берущей начало из озера и снежников.

Мы были на Б. Таскыле 1 июля и наблюдали характерную картину снежника: вся впадина в верхней части северного склона была занята снежником. Он спускался по обоим ущельям далеко вниз, до озера. Половина озера была ещё покрыта льдом, а над озером и восточным ущельем со стороны горы висели огромные навесы снега. Талая вода текла ручейками по всему северному склону горы, но собиралась в конце-концов в лощины-ущелья, откуда вырывалась мощными потоками из-под снежника. Из этих потоков и составляется бурная горная речка Громатуха, в глубоком ущелье которой уже не было и отдельных пятен снега. Между тем, в ущелье Громатухи к весне накапливается такая масса снега, что образуются даже лавины.

Деятельность снежника обусловлены также каменные осыпи у конца горных ущелий и в начале ущелья Громатухи и вал с наружной стороны озера, сложенный камнями.

Снежники, подобные описанным, обнаружены и на соседних горах, в частности на Церковной и Абат-Таскыле. На последней горе особенно контрастны склоны: южный — относительно ровный, покатый (30—35°) и без единого пятна снега в летний период; северный — изрыт снежниками, проложившими широкую ложину-выемку, занятую многолетним снежником.

#### Л и т е р а т у р а

[1] Л. К. Давыдов. Водоносность рек СССР. 1947. — [2] И. В. Зыков. Восхождение

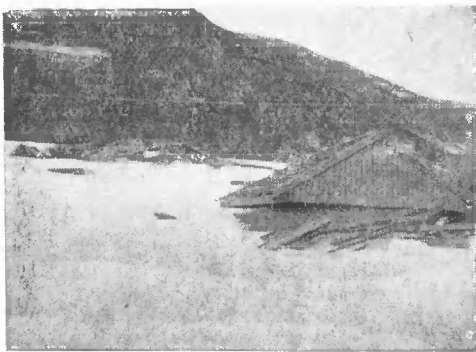
ние на Большой Таскыл. Альманах «Сталинский Кузбасс», № 2, 1949. — [3] А. Н. Чураков. Кузнецкий Алатау. 1932. — [4] Г. Е. Щуровский. Путешествие по Алтаю. 1846. И. В. Зыков.

## ГЕОФИЗИКА

### ВОЗДУШНЫЕ ТЕЧЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ СНЕЖНЫХ ЛАВИН

Снежные лавины<sup>1</sup> приносят ущерб и разрушение расположенным на пути их движения объектам не только в силу непосредственного воздействия снежных масс на последние, но в значительной мере также вследствие удара движущегося впереди лавины мощного потока сжатого воздуха (так называемой «воздушной волны» или «лавиного вихря»), сметающего всё на своём пути. Нижеследующие описания снежных лавин, при падении которых возникли мощные воздушные течения, заимствованные нами из нашей практики, а также из иностранных литературных источников, могут дать ясное представление о мощи и разрушительной силе воздушной волны и размерах принимаемых ею бедствий и убытков:

1. В одном из северных районов Советского Союза воздушной волной, движущейся впереди снежных масс мощной лавины был разрушен одноэтажный дом. Дом был разбит о стену находящегося в 20—25 м от него железобетонного здания. Крыша этого дома была откинута волной на расстояние более 60 м. У другого здания воздушной волной выдвинуты двери, а подвода с лошаадью, стоявшая у дверей, отброшена далеко в сторону. Вся площадь катастрофы засыпана небольшим слоем снега, принесённого воздушным течением (фиг. 1).



Фиг. 1. Постройки, разрушенные воздушной волной снежной лавины.

2. В одном из высокогорных районов Советского Союза, зимой 1938/39 г. воздушной волной, возникшей при движении мощной снежной лавины по логу, пробита в лесу широкая просека протяжением свыше одного ки-

лометра на высоте, недоступной для снежных масс лавины. При этом разрушению подвергся вековой пихтовый лес: огромные стволы деревьев вырваны с корнем и навалены друг на друга (фиг. 2).



Фиг. 2. Лес, поваленный воздушной волной снежной лавины.

3. Шеделин приводит следующие данные о катастрофе 29 II 1908 г. на станции Гоппенштейн (Швейцария): «Воздушной волной не особенно большого снежного обвала был разрушен отель до основания, причём крыша здания оказалась переброшенной на противоположный склон горы (на расстоянии более 50 м), а тяжёлый бильярд нашли позднее в реке. Страшным давлением воздуха все люди, сидевшие в отеле за ужином, лицом к горе, были задушены (из 30 присутствовавших, 12 оказались убитыми на месте)».

Природа, характер и причины образования воздушных течений при падении снежных лавин ещё недостаточно изучены, а все имеющиеся в настоящее время теории возникновения и движения воздушной волны не выражают единого мнения, недостаточно строго обоснованы и, не давая аэродинамической интерпретации, пока ещё далеки от полного разрешения вопроса об этих явлениях. Большинство исследователей природы воздушной волны считает, что: а) возникновение воздушной волны разрушительной силы характерно для сухих (пылевидных) лавин молодого (свежего) снега; б) структурный признак снега служит основным критерием возникновения воздушных течений при падении снежных лавин: чем рыхлее снежная масса лавины, тем опустошительнее действие сопутствующей ей воздушной волны; в) воздушная волна возникает потому, что передний фронт лавины выталкивает воздух, который движется с громадной скоростью (несколько превышающей скорость звука); волна уплотнения (сжатый воздух высокого давления, являющийся основной причиной разрушения) распространяется в виде сконцентрированной струи, которая с течением времени распыляется на некотором расстоянии от снежной лавины и теряет свою разрушительную силу.

Некоторые исследователи, однако, полагают, что воздушная волна может сопровождать лавины как сухого (рыхлого), так и влажного, и даже мокрого снега. Они обосновывают свои выводы присутствием и других

<sup>1</sup> См. нашу предыдущую заметку в журнале «Природа», № 11, стр. 80—82, 1948.

факторов наряду со структурным признаком снега: специфических условий рельефа местности, крутизны склона и профиля пути лавины, наличия обрывов в профиле пути и проч. Перечисленные дополнительные факторы, как показала и практика исследований автора, являются наиболее характерным признаком возникновения воздушной волны в высокогорных районах при падении влажных и мокрых снежных лавин.

Швейцарский учёный Циммерман, точка зрения которого значительно отличается от теоретических толкований указанных выше отечественных и иностранных исследователей, относит происхождение воздушной волны к малой плотности (0,05—0,1) и насыщенности воздухом свежеснежавшего снега, каковой при движении лавины сильно уплотняется (примерно в 5—10 раз и более); из него выдавливается воздух, а этот последний, двигаясь перед лавиной в виде мощного воздушного потока, увлекает за собой снег и крутит его вихрем.

Воздушная волна, по наблюдениям автора этой заметки, распространяется не только вперёд (по ходу движения) и в стороны (по бокам лавины), как сказано об этом у многих исследователей природы волны, но также и вертикально вверх (в виде смерча), т. е. над движущейся с большой скоростью по склону снежной лавиной возникает завихрение воздушного течения. Это явление, к сожалению, ещё мало изучено. Наличие завихрения подтверждается наблюдениями автора, произведёнными в одном из высокогорных районов, зимой 1941 г., когда воздушной волной при падении снежной лавины был поднят в воздух дорожный рабочий и заброшен вихрем на телеграфные провода, протянутые вдоль склона над полотном дороги, откуда он был снят подоспевшими на помощь товарищами.

Скорость распространения воздушной волны большой разрушительной силы зависит целиком от скорости движения снежных масс лавины и превышает последнюю в несколько раз. При максимальных значениях скоростей снежных лавин (около 50 м/сек.), давление воздушной волны составляет примерно 2500 кг/м<sup>2</sup>. Такое давление несомненно способно вызвать катастрофические разрушения на пути движения воздушной волны. Поэтому вопрос о воздушной волне снежных лавин является актуально-важным и требует глубокого и всестороннего изучения. Ввиду возможности распространения мощного воздушного потока гораздо дальше отложений снежных масс лавины, он может причинить разрушения на значительно более широком, чем у лавины, фронте.

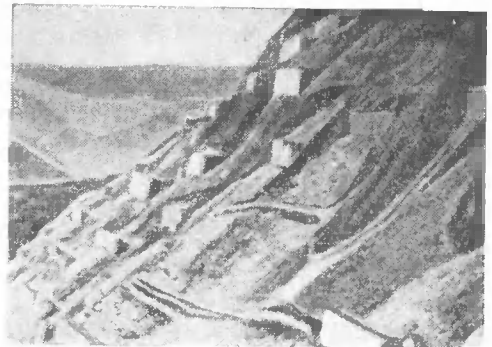
Исследования природы и характера явления воздушной волны должны проводиться в направлении изучения: а) метеорологических условий данного лавиноопасного района, б) конфигурации рельефа местности и лавиноопасных склонов и в) характера и структуры снега, образующего лавину. Без исследования этих вопросов никакие из существующих критериев лавиноопасности того или иного района не могут дать исчерпывающего ответа на практические вопросы, выдвигаемые освоением высокогорных лавиноопасных областей. Меры защиты от действия воздушной волны

разрушительной силы должны идти по двум направлениям. Во-первых, необходимо искусственное укрепление снежного покрова на лавиноопасном склоне путём застройки снего-сборных бассейнов (очагов интенсивной аккумуляции снега и зарождения снежных лавин) деревянными щитами на рельсовых опорах (фиг. 3) или обычными подпорными



Фиг. 3. Укрепление лавиноопасных склонов горы.

каменными стенками (фиг. 4), служащими для предотвращения образования лавин. Во-вторых, следует применять периодическое сбрасывание искусственных лавин путём обстрела снежного покрова из миномётов, чтобы воспрепятствовать накоплению больших



Фиг. 4. Противолавинная застройка горы Фальдум в Альпах.

масс снега в очагах лавинообразования. Этот способ, принятый для борьбы со снежными лавинами в Швейцарских Альпах, применялся с успехом также и в нашей практике. В перспективе дальнейших работ по использованию этого способа борьбы со снежными лавинами, необходимо предусмотреть освоение метода выбора наиболее эффективных точек прицела для каждого очага лавинообразования и установления времени сбрасывания снежных масс со склонов гор, являющихся лавиноопасными, а также применение снарядов, взрывающихся от удара о поверхность снежного покрова на склоне.

## Литература

1. В. Вельценбах. Исследования стратиграфии снеговых отложений и механика движения снега. Инсбрук, 1930. — 2. Доц. Н. М. Гвинчидзе. Снежные лавины и борьба с ними. Природа, № 11, 1948. — 3. М. Эдарский. К вопросу о лавинах, Вена, 1929. — 4. Г. Зелигман. Структура снега и лыжные поля. Лондон, 1936. — 5. Снег и снежные обвалы. Тр. «ТНИС», вып. 37, изд. ТНИС, Тбилиси, 1936. — 6. Снег и снежные обвалы в Хибинах. Сборник работ снежно-метеорологической службы треста «Апатит», вып. 1. Гидрометеоздат, 1938. — 7. Г. К. Сулаквелидзе. Типы снежных лавин Верхней Сванетии. Тр. Сухумск. Гос. Пед. инст., т. III, 1946. — 8. Е. Циммерман. О снежных лавинах. Швейц. строит. журн., т. 107, № 25, от 20 VI 1936.

Доц. Н. М. Гвинчидзе.

БИОХИМИЯ

### КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРОТИНА В ОВОЩАХ, ПЛОДАХ И ЗЕЛЕНЬХ ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ

Каротин представляет собой жёлто-красное кристаллическое вещество с точкой плавления 172.1—174.2. Он относится к группе органических веществ — каротиноидов, получивших своё название по аналогии с ним. По своей химической природе каротин и вся группа каротиноидов относятся к углеводородам растительного происхождения, весьма широко распространённым в растительном и животном мире.

Каротин хорошо растворяется в различных органических растворителях (жирах, эфирах, петролейном эфире, ксилоле и других), с крепкой серной кислотой даёт фиолетово-синее окрашивание, легко окисляется на воздухе и ещё быстрее на свету. Тщательный анализ показывает, что каротин встречается в виде трёх изомеров, свойства которых достаточно изучены. В организме человека каротин превращается в витамин А. Огромная роль каротина и витамина А в обмене веществ достаточно известна.

Предлагаемый мною метод определения каротина является результатом обобщения личного опыта и опыта других исследователей в области изучения каротиноидов. Надо полагать, что в связи с теми огромными задачами, которые стоят перед учёными нашей страны в деле поисков и изучения полезных растений нашей флоры, этот метод найдёт своё применение.

5—6 г исследуемого материала тщательно растирают в фарфоровой ступке с 10 мл этилового спирта и щепоткой размельчённого стекла или очищенного песка. Всю растёртую массу переносят в небольшую колбочку или склянку; туда же смывают спиртом со стенок ступки остаток массы. В колбочку добавляют 96%-й этиловый спирт до 25 мл и закрывают

её корковой пробкой. Спирт высушивает материал, экстрагирует хлорофилл и другие вещества и, самое главное, предохраняет каротин от окисления.

Очень важно иметь для этой работы склянки тёмного цвета (зелёные или жёлтые) и корковые пробки, хорошо обработанные щёлочью и петролейным эфиром. В закрытой тёмной склянке в присутствии спирта каротин сохраняется в течение длительного времени. Это даёт возможность свободно переносить и перевозить пробы материала в химическую лабораторию, где производят дальнейшую обработку проб и определение каротина.

Материал извлекают из склянки и отжимают через марлю или полотенце (лучше отжимать под прессом). Спиртовая вытяжка, не содержащая каротина, сливается в отдельную посуду для отгонки спирта и дальнейшего его использования. Полученный жмых помещается в такую же тёмную склянку, заливается петролейным эфиром до 50 мл и оставляется стоять на 24 часа.

Петролейный эфир экстрагирует  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -каротин, ликопин, ксантофилл, хлорофилл и другие вещества. Через 24 часа экстракт фильтруется через бумажный фильтр в делительную воронку. При этом жмыха постепенно переносится из склянки на фильтр и промывается петролейным эфиром, чтобы весь каротин перешёл в делительную воронку. К фильтрату в делительную воронку приливается 50 мл 96%-го этилового спирта. Смесь осторожно встряхивается несколько раз, к ней добавляется 3—5 мл дистиллированной воды, опять встряхивается и оставляется стоять.

Через 10—15 мин. жидкость разделяется на два слоя. В верхнем слое окажется петролейный эфир, содержащий в растворённом состоянии  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -каротин и ликопин. В нижнем слое окажется спирт, содержащий все остальные пигменты. Нижний слой отделяется от верхнего и оставляется для отгонки спирта.

Петролейная вытяжка обрабатывается в целях отделения каротина от ликопина, для чего применяется адсорбционная трубка. Она представляет собой стеклянную трубку диаметром в 1 см, и длиной в 15—20 см. Один конец её сужен. Узкую часть трубки закрывают ватной подушечкой, а широкую часть заполняют окисью алюминия так, чтобы верхняя часть её была не совсем заполненной, для приливания раствора. Трубку соединяют с колбы-приёмником, которую в свою очередь соединяют с водоструйным насосом. При помощи насоса раствор каротиноидов пропускают через адсорбционную трубку, заполненную окисью алюминия. Трубку промывают петролейным эфиром. На окиси алюминия адсорбируется ликопин, а весь каротин проходит в колбу-приёмник. Полученный фильтрат, содержащий все три изомера каротина, подвергают омылению крепким концентрированным спиртовым раствором щёлочи, промывают водой в делительной воронке и сушат над прокаленным серноокислым натрием.

В результате получается раствор химически чистого каротина в петролейном эфире. В микрокалориметре производится количественное определение по стандарту. Вычисление

производится на количество взятого материала для анализа.

Для качественного определения каротина несколько капель фильтрата помещается в фарфоровую чашечку и выпаривается на водяной бане досуха.

На оставшееся жёлтое пятно опускается одна капля крепкой серной кислоты. При наличии химически чистого каротина, развивается фиолетово-синее окрашивание.

#### Реактивы

1. Спирт этиловый 96%-й достаточно очищенный.

2. Петролейный эфир хорошо очищенный. Петролейный эфир помещают в большую делительную воронку и приливают равное количество воды. В полузакрытой делительной воронке смесь несколько раз встряхивают, оставляют до разделения на два слоя и выпускают воду. Таким образом промывают эфир два-три раза. В хорошо вымытую и высушенную бутылку сливают промытый эфир и опускают в неё прокаленный сернистый натрий (20 г на 1 л эфира). Бутылку закрывают корковой пробкой. Через 10—12 часов петролейный эфир переносят в обычный перегонный аппарат и отгоняют его в чистую бутылку. Во всех случаях бутылку с эфиром должна быть закрыта корковой пробкой.

3. Прокаленный сернистый натрий. Порошок сернистого натрия прокаливается в муфельной печи и хранится в склянке с притёртой пробкой или хорошо пригнанной корковой пробкой.

4. Спиртовая щёлочь. Взвешивают нужное количество едкого калия, мелко раздробляют и растирают в ступке. Затем к 40 г едкого калия приливают 27 мл воды. Приготовленный водный раствор щёлочи может храниться очень длительное время. Перед началом омыления к 10 мл этой щёлочи приливают 20—30 мл 96%-го или абсолютного спирта. (Метод приготовления спиртового раствора щёлочи разработан экспериментально).

5. Окись алюминия. Окись алюминия заводского изготовления размельчают и просеивают через сито с отверстиями в 0.2—0.3 мм, просушивают в сушильном шкафу в течение 24 часов при 100—120° и хранят в закрытой бутылке.

6. Стандартный раствор. Отвешивают 145 мл химически чистого азобензола и растворяют в 1000 мл 96%-го этилового спирта. 1 мл стандарта соответствует 2.35 грамм каротина.

#### Литература

1. В. Н. Букин. Витамины. 2-е изд. Пищепромиздат. М., 1940. — 2. Н. Н. Иванов. Методы физиологии и биохимии растений. — 3. К. Г. Конопельско. Каротин и витамин А и их стойкость в витаминизированных продуктах. Дисс., 1938 (имеется в библиотеке Военно-Медицинской Академии им. С. М. Кирова, Ленинград).

К. Г. Конопелько.

## АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА В ЛИСТЬЯХ И ЯГОДАХ ВИНОГРАДА САМАРКАНДСКОГО ОАЗИСА

Изучение динамики накопления витамина С в процессе роста и созревания винограда имеет большое значение для правильного использования витаминных ресурсов. Этот вопрос в литературе освещён мало.

В 1931 г. М. А. Герасимов и Н. И. Виноградова [2] обнаружили весьма низкое содержание витамина С в крымских сортах винограда (было исследовано 153 сорта в Крымской опытной станции). Было отмечено, что в процессе созревания винограда количество витамина С в нём увеличивается.

Мержаниан и Ворохобин [4] установили, что в некоторых сортах винограда (Изабелла, Додреляи, Клерет) количество витамина С по мере созревания уменьшается.

По данным Оноховой, приведённым в работе Г. Ф. Кондо [3], в ягодах винограда содержится не более 5 мг процента аскорбиновой кислоты. В этой работе также указывается на уменьшение содержания аскорбиновой кислоты по мере созревания винограда.

Г. И. Нилов [5] иодометрическим способом установил, что в кожце и особенно в косточках винограда содержится аскорбиновой кислоты больше, чем в сусле. На основании анализов Нилов приходит к выводу, что в кожце и косточках винограда есть вещества, окисляемые иодом так же легко, как аскорбиновая кислота — таниды и ненасыщенные жиры.

Более полное освещение вопросов, связанных с витаминами, даётся в монографии В. Н. Букина [1]. По данным Букина, наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты бывает в молодых листьях. К моменту созревания плодов содержание аскорбиновой кислоты несколько снижается, а к концу вегетации наблюдается значительное уменьшение её количества.

В жёлтых осенних листьях аскорбиновой кислоты содержится мало. В плодах же накопление аскорбиновой кислоты первоначально идёт вверх, достигая максимума к моменту созревания, а затем, при перезревании и при хранении, количество её уменьшается.

В своей работе В. Н. Букин приводит данные Оноховой, обнаружившей среди большого числа исследованных сортов винограда такие, которые содержат 12.3 мг% аскорбиновой кислоты вместо 3.3 мг% и даже 0.43 мг%, обычных для винограда.

В монографии указывается, что в растениях, выращенных на удобренной почве, аскорбиновой кислоты содержится больше, чем на неудобренной почве.

В. Н. Букин приводит наблюдения Юдо, который отмечает, что недостаток азота и калия в почве обуславливает уменьшение аскорбиновой кислоты в растениях, в то же время недостаток кальция и магния почти не отражается на её содержании.

В. Н. Букин ссылается также на работы Хаузена и Иллювиена, которые при внесении в почву полного азотистого удобрения наблюдали повышение содержания витамина С в клубнях картофеля почти в 1.5 раза.

Влияние природных условий и агротехнических мероприятий на накопление витамина С в листьях и ягодах винограда, произрастающего в Средней Азии, изучено недостаточно.

Нами было проведено исследование содержания витамина С в листьях и ягодах винограда, произрастающего в Самаркандском оазисе. Наблюдения проводились над виноградом учебного хозяйства Узбекского сельскохозяйственного института им. В. В. Куйбышева (участок № 1 Араб-хана и участок № 3 Овощной станции), а также над виноградом нескольких колхозов, расположенных в 10—12 км от Самарканда.

На опытных участках ежегодно вносились общее удобрение в количестве 120 кг азота, 90 кг фосфора и 30 кг калия на один гектар. Поливы производились 4—5 раз в течение вегетационного периода. Ежегодно производилась 2—3 рыхления почвы и своевременная обрезка виноградной лозы. Участки были хорошо освещены солнцем.

Большинство контрольных участков виноградника находилось среди деревьев, и потому плохо освещалось солнцем. Агротехнические мероприятия на контрольных участках не проводились. Пробы листьев и ягод винограда для определения витамина С брались с верхнего, среднего и нижнего ярусов 10-го, 20-го и 30-го числа каждого месяца.

Определение витамина С в листьях и ягодах винограда производилось по следующему методу. Свежие измельченные листья или ягоды винограда растирались в фарфоровой ступке с мелким стеклом в 2%-м растворе соляной кислоты. Через 10—12 мин. эта смесь подвергалась центрифугированию. Полученный прозрачный раствор титровался 1/1000 N раствором дихлорфенолинодофенола до появления розового окрашивания. Средние результаты исследования (с 1943 по 1947 гг.) листьев 14 сортов винограда приведены в табл. 1, а результаты исследования ягод — в табл. 2.

Исследования показали, что листья винограда, произрастающего в Самарканде и его окрестностях, содержат значительное количество витамина С (больше, чем крымский виноград).

Что касается ягод винограда, то из 14 исследованных сортов 11 содержат 10.0—19.0 мг% витамина С. Наиболее богатыми витамином С оказались сорта: Ак-кишмиш (наиболее распространён в Самаркандской области), Кара-кишмиш, Мускат венгерский, Мускат чёрный, Каберне Совиньон, Каберне французский, Матрасса и Кизил-тайфи.

В листьях крупноплодного винограда (Чарас, Хусайне, Катта-куртан) содержание витамина С ниже. Повидому, существует некоторая зависимость между содержанием витамина С в листьях и величиной ягоды винограда.

Усиленное накопление витамина С в листьях наблюдается в июне, июле и августе.

В период созревания винограда (сентябрь) количество витамина С в листьях сильно уменьшается (за исключением сортов Ак-кишмиш, Кара-кишмиш и Кизил-тайфи).

Агротехнические мероприятия (удобрение, рыхление почвы, обрезка), а также хорошее освещение солнцем усиливает накопление ви-

ТАБЛИЦА 1

Количество аскорбиновой кислоты в 100 г свежих листьев винограда (в мг)

Сорт винограда	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Ак-кишмиш . . . . .	67	313	543	488	311	109
Контроль . . . . .	—	—	330	402	—	—
Кара-кишмиш . . . . .	121	288	415	303	247	94
Контроль . . . . .	39	263	414	301	—	—
Хусайне . . . . .	67	55	69	47	68	38
Контроль . . . . .	—	38	44	38	—	—
Нимранг . . . . .	55	67	72	81	62	39
Контроль . . . . .	47	49	78	67	29	13
Мускат венгерский . . . . .	—	168	204	172	80	61
Контроль . . . . .	—	—	164	—	55	—
Мускат чёрный . . . . .	34	125	176	202	105	55
Контроль . . . . .	—	84	220	234	—	—
Каберне Совиньон . . . . .	22	107	210	105	68	—
Контроль . . . . .	—	101	53	—	—	—
Каберне французский . . . . .	56	133	219	185	77	23
Контроль . . . . .	28	—	139	—	42	—
Ракадители . . . . .	—	139	160	110	59	11
Контроль . . . . .	—	88	112	73	—	—
Матрасса . . . . .	83	73	205	123	61	21
Контроль . . . . .	63	78	139	88	45	17
Катта-куртан . . . . .	74	62	83	68	51	11
Контроль . . . . .	—	60	53	48	—	—
Рундвейс . . . . .	69	88	92	98	55	—
Контроль . . . . .	62	70	83	67	47	—
Чарас . . . . .	16	37	—	32	28	—
Контроль . . . . .	—	—	—	30	—	—
Кизил-тайфи . . . . .	84	151	149	233	303	47
Контроль . . . . .	80	140	89	103	107	42

ТАБЛИЦА 2

Количество аскорбиновой кислоты в 100 г свежих ягод винограда (в мг)

Сорта винограда	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Ак-кишмиш . . . . .	—	59.3	76.9	78.5	11.9	7.9
Контроль . . . . .	—	27.4	41.7	22.5	—	—
Кара-кишмиш . . . . .	11	49.2	67.8	49.5	19.5	6.8
Контроль . . . . .	—	28.9	41.3	15.9	14.8	5.5
Хусайне . . . . .	17.4	30.5	43.2	31.6	23.7	8.4
Контроль . . . . .	13.5	28.5	22.5	21.4	22.9	—
Нимранг . . . . .	14.1	39.8	33.9	30.2	20.2	12.3
Контроль . . . . .	—	31.7	38.4	30.9	16.3	7.7
Мускат венгерский . . . . .	—	58.2	64.5	32.0	11.3	7.5
Контроль . . . . .	—	43.8	64.4	27.3	15.8	7.4
Мускат чёрный . . . . .	34	51.6	78.4	30.3	19.8	9.5
Контроль . . . . .	—	40.3	73.5	25.5	5.5	—
Каберне Совиньон . . . . .	12.9	45.3	49.4	55.3	23.1	13.4
Контроль . . . . .	—	49.5	40.4	44.5	10.1	12.9
Каберне французский . . . . .	19	46.0	53.3	50.5	30.7	14.9
Контроль . . . . .	—	40.0	69.9	38.5	26.8	8.8
Ракадители . . . . .	—	35.5	58.2	49.3	17.7	11.8
Контроль . . . . .	—	31.9	27.5	23.4	5.6	10.5
Матрасса . . . . .	21.4	22.8	26.8	29.7	6.6	—
Контроль . . . . .	18.4	22.2	19.5	21.4	3.7	—
Катта-Куртан . . . . .	—	27.7	29.3	24.9	4.9	—
Контроль . . . . .	—	—	18.6	—	—	—
Рундвейс . . . . .	25	41.2	40.5	36.5	10.3	3.3
Контроль . . . . .	11	40.4	—	30.1	—	—
Чарас . . . . .	17.3	36.9	41.4	38.7	27.3	17.5
Контроль . . . . .	—	35.2	27.7	11.5	—	—
Кизил-тайфи . . . . .	—	59.8	33.4	75.1	22.8	13.9
Контроль . . . . .	—	53.6	18.5	31.1	23.5	—



тамина С как в ягодах, так и в листьях винограда.

Листья сортов винограда, содержащих высокий процент витамина С, — Ак-кишмиш, Мускат венгерский, Мускат чёрный, Каберне Совиньон, Каберне французский, Матрасса, Кизил-тайфи и Кара-кишмиш — могут быть рекомендованы предприятиям системы общественного питания для использования в свежем виде и приготовления витаминизированных кулинарных блюд.

### Л и т е р а т у р а

[1] В. Н. Букин. Витамины. 2-е изд. Пищепромиздат, М., стр. 259—272, 1940. — [2] М. А. Герасимов и Н. И. Виноградова. Труды Крымской зональной опытной станции по виноградарству и виноделию. Матарач — Крым, 1931. — [3] Г. Ф. Кондо. Виноделие и виноградарство СССР, № 7—8, стр. 29, 1944. — [4] Мерджаниан и Ворохобин. Труды Анапской опытной станции, вып. 5, 1929. — [5] Г. И. Нилов. Виноделие и виноградарство СССР, № 10, стр. 10, 1946. — [6] Н. П. Онохова. Проблема витаминов, 2-й сборник экспериментальных работ витаминной лаборатории Всес. Инст. растениеводства, 1937.

*И. М. Мавлянов.*

## МЕДИЦИНА

### МЕХАНИЗМ РАКОВОЙ ИНВАЗИИ

В течение нескольких последних лет специалисты сделали ряд лабораторных попыток для того, чтобы разобраться в механизме раковой инвазии.

Исходным пунктом этих попыток был общеизвестный факт, что клетки раковой опухоли в начале своего существования находятся на месте её возникновения и лишь со временем становятся способными проникать в соседние ткани, обуславливая тем самым локальную диссеминацию (местное рассеивание). Данная способность к инвазии позволяет раковым клеткам проникать в просветы лимфатических и кровеносных сосудов, а через них достигать уже отдалённых частей тела больного человека или животного.

Отсюда можно думать, что должны существовать физические и химические различия у клеток злокачественных опухолей как в начальные моменты их существования, так и в позднейшие, когда они внедряются в прилежащие к ним здоровые ткани.

Эксперименты подтвердили сделанное предположение. Оказалось [4], что при разделении (микроманипулятором) соединённых пар раковых клеток друг от друга необходимо приложить значительно меньшее усилие, чем то, которое требуется для разделения нормальных или предраковых клеток.

Степень взаимной спайки (адгезии) всех указанных клеток измерялась по величине поворота прокалываемой кварцевой микроиглы прибора. Таким путём было найдено, что сила, необходимая для отделения

50 пар клеток плоского эпителия губы равняется в среднем 1.42 мг. Почти подобное значение получается при разделении предраковых клеток — клеток папилломы кожи, а именно 1.25 мг. При разделении же клеток раковой опухоли губы требовалась сила, равная одной трети последней цифры — всего лишь 0.47 мг.

Эти факты, относящиеся к раковым и предраковым клеткам одного и того же происхождения (плоского эпителия), стали основными фактами, годными для понимания механизма раковой инвазии. На основании этого возникла задача получить химическое объяснение пониженной спаянности между клетками раковых опухолей.

Для решения возникшей задачи погружали нормальные клетки плоского эпителия в растворы солей различного состава, в которых затем указанным способом измерялась степень прикреплённости клеток друг к другу. Этим способом было установлено, что отсутствие кальция в растворе солей обуславливает понижение спаянности клеток. Например сила, достаточная для разделения клеток в сбалансированном солевом растворе, равна 1.34 мг, а в среде, свободной от кальция, нужно приложить значительно меньшую силу — всего лишь 0.96 мг.

Аналогичные результаты были получены [2] в опытах с метилхолантроном, как известно, понижающим содержание кальция в эпителиальных клетках. В последних под воздействием данного канцерогенного вещества спаянность между собою также делается слабее.

В связи с обнаруженными низкими уровнями кальция в раковых опухолях [1] и способностью их клеток к амёбOIDному движению [3, 8] делается понятным, почему раковые клетки легко отделяются друг от друга и тем самым могут образовывать новые колонии (метастазы).

Вместе с этим можно также допускать, что и нормальные ткани человека и животных как-то делаются для раковых клеток более проницаемыми. Возможно, что злокачественные опухоли содержат так называемый фактор проницаемости (фермент гиалуронидазу), который размягчает цементирующее межклеточное вещество у соседних с опухолями здоровых тканей и тем самым облегчает внедрение в них раковых клеток [5].

Эксперименты, подтверждающие подтвердить эту гипотезу, были двух родов. Во-первых, в опухолях человека определялось содержание фактора проницаемости сравнительно с его содержанием в нормальных тканях [6] и параллельно регистрировался эффект вытяжек из опухолевых тканей на раствор гиалуроновой кислоты и на распределение гемоглобина, введённого в кожу кролика.

Выполненные опыты обнаружили, что клетки злокачественных опухолей содержат фактор проницаемости. Таким образом можно считать, что гиалуронидаза способствует раковой инвазии.

Опыты второго рода состояли в инъекциях растворов гиалуронидазы в саркомы: мышечной и папилломы кроликов с целью усилить этим инвазийность опухолей и их мета-

стазирование. Однако эти эксперименты дали отрицательный результат.

При этих же опытах было обнаружено, что ежедневные инъекции животным с опухолями растворов гиалуронидазы в течение длительного периода приводят к образованию в их крови антифермента. Данные наблюдения хорошо согласуются с ранее описанными антиферментами, способными подавлять действие ферментов на субстрат [7].

Суммируя всё изложенное, можно утверждать, что раковая инвазия зависит от трёх факторов: 1) от уменьшенной спаянности скреплённости (адгезии) раковых клеток между собою, что облегчает их разделение; 2) от амёбoidного движения клеток злокачественных опухолей, которое обеспечивает им переход на соседние участки и тем самым образование новых колоний; 3) от выделения раковыми клетками фактора проницаемости (гиалуронидазы), гидролитически действующего на гиалуроновую кислоту межклеточного вещества здоровых соединительных тканей, что в равной мере содействует рассеиванию раковых клеток по телу человека и животных.

#### Литература

[1] A. Brunschwig. *Cancer Research*, 6, 233, 1946. — [2] C. Carruthers a. V. Suntzeff. *Science*, 99, 245, 1945. — [3] D. Coman. *Cancer Research*, 2, 618, 1942. — [4] D. Coman. *Cancer Research*, 4, 625, 1944. — [5] D. Coman, *Amer. Journ. Med. Sci.*, 211, 257, 1946. — [6] D. Coman. *Science*, 105, 347, 1947. — [7] S. Haas. *Journ. biol. Chem.*, 163, 63, 89, 101, 1946. — [8] W. Lewis a. G. Gey. *Johns Hopkins Hospit. Bull.*, 34, 369, 1923.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

\*

Уверенно сказать, что авторы работ, включённых в сводный реферат покойного И. Ф. Леонтьева, решили окончательно вопрос о механизме инвазии раковых клеток — пока ещё нельзя, однако статья эта представляет большой интерес. (Редакция).

### МИЦЕТИН — ПРОТИВОРАКОВЫЙ АНТИБИОТИК

Биологами и врачами были сделаны многочисленные попытки повлиять на рост мышечных перевиваемых опухолей путём инъекций большим животным продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, начиная с экзотоксинов различных бактерий и кончая эндотоксинами паразитических простейших.

Однако несмотря на то, что в ряде случаев удавалось получать благоприятные результаты, используемые продукты оказывались либо слишком токсичными, либо слишком неустойчивыми в своём действии, чтобы стать препаратами, ценными клинически.

В связи с этим заслуживает внимания интересное сообщение о получении препарата, специфически действующего на клетки злокаче-

ственных опухолей (G. De Angelis, *Oncologia*, 2, 42, 1949).

Данный препарат, названный мицетином, представляет нейтральный фильтрат питательной среды, на которой культивировали новый вид актиномицета, принадлежащего к сем. *Streptomycetaceae*. Этот мицег, изолированный из грануломатозной (гранулома — воспалительное разрастание ткани) язвы домашней кошки, был назван *Streptothrix felis* D. A.

В качестве экспериментальной опухоли была взята аденокарцинома Эрлиха.

Предварительные итоги, достигнутые в лечении мицетином мышей — носителей указанной опухоли, оказались вполне перспективными. Так, из 106 мышек, к лечению которых было приступлено через 12—14 дней после заражения опухолью, 102 мыши вылечились совершенно, четыре мыши этой партии умерли во время опыта от неизвестных причин, а все контрольные (102) мыши погибли в надлежащий срок.

Во вторую группу входило 116 мышек. Их лечение было начато через 15—20 дней после пересадки им опухолей. Из этой группы 112 мышек выздоровело, 2 мыши умерли от случайных причин, а у 2 мышей опухоли не привились. Контрольная группа животных (98 мышей) погибла целиком.

Лечение мышей с опухолями ещё большего возраста дало такие результаты: из 108 раковых мышей 94 вылечилось, 4 умерли с уменьшёнными опухолями, а у остальных 10 мицетин не оказал лечебного действия.

Одновременно было установлено, что мыши, вылечившиеся от опухолей, становятся стойкими к повторному заражению их той же самой карциномой. При описанных опытах было также замечено, что лечение мышей мицетином не влияет на их дальнейшую способность к размножению.

Весь курс терапии аденокарциномы сводился к 2—3 (чаще всего даже одной) внутривенным инъекциям мицетина в объёме 0.3 мл. Противораковый эффект мицетина выражался исключительно в некрозах ядер клеток у привитых опухолей без появления каких-либо кровозлияний, что в конечном счёте и приводило к гибели всей опухоли.

Анализ всех полученных данных позволяет думать, что мицетин имеет прямое и не прямое действие на животных со злокачественными опухолями. Прямое действие мицетина состоит в его токсическом факторе, избирательно поражающем раковые элементы, а не прямое обязано его дополнительному фактору, стимулирующему защитные силы организма.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

### ЭНДЕМИЧЕСКИЙ ЗОБ В ТРЕХРЕЧЬЕ И ЕГО СВЯЗЬ С БОЛЕЗНЬЮ КАШИНА—БЕКА

Мы полагаем, что причины, вызывающие существование в уровской эндемической области одновременно двух эндемий — болезни Кашина—Бека и зоба — одни и те же в обоих случаях, а именно наличие в питьевой воде гуминовых кислот.

Если при развитии болезни Кашина—Бека имеет место связывание в организме кальция, гуминовыми кислотами, то при эндемическом зобе эти же гуминовые кислоты связывают в организме иод.

Как известно из агрохимии, иод особенно прочно фиксируется гуминовыми кислотами; например гуминовые кислоты благоприятствуют фиксации иода в почве даже из воздуха.

Особенно сильная и прочная фиксация иода отмечается для гуминовых кислот болот, где он находится в такой прочной связи, что не выделяется и недоступен даже для растений.

Другими словами, гуминовые кислоты, поступающие с питьевой водой в организм человека, захватывают иод из организма и, выделяясь из него, обедняют организм иодом.

В этом моменте мы видим причину развития эндемического зоба в местах содержащих достаточное количество иода в природе.

Обеднение организма иодом при условии его достаточного количества в пище может иметь место при значительной примеси выше-названных органических веществ к питьевой воде в районах, где происходит подмешивание болотистых вод к питьевым.

На основании данных распространения эндемического зоба по странам, можно утверждать, что между содержанием органических веществ в питьевой воде и зобом имеется прямая связь, и даже все очаги эндемии находятся вблизи расположения болот. Например эндемический зоб в Трёхречье и Голландии распространён только среди заболоченных почв, он распространён также среди болот нашего Полесья и в Марийской АССР, на Урале, в ряде мест Сибири, на Зее и Буре. Эндемический очаг зоба в США также находится около Великих озёр, в так называемой центральной гуминовой области.

Если посмотреть на карту распространения эндемического зоба, то можно отметить, что зоб эндемичен не во всех заболоченных районах, а только в провинциях горных болот, т. е. в таких местах, где в силу природных условий происходит периодическое подмешивание болотных вод к питьевым. Например в верховьях Волги, на Кавказе, в восточной Сибири, на Алтае, в Карпатах, по склонам большого и малого Хингана и в Альпах. Это положение также может быть подтверждено на примере таких стран, как Венгрия, Англия, Аргентина, Новая Зеландия, Италия, Норвегия, где имеются зобные области, территориально связанные с большим распространением горных болот.

Зависимость между распространением эндемического зоба и заболоченностью местности настолько велика, что по величине площади, занятой горными болотами, можно косвенно судить о степени концентрации эндемического зоба в долинах. Это видно из нижеприведённой таблицы, составленной по данным Н. Я. Каца.

Другими словами, имея перед собой точную карту распределения горных болот, можно получить представление и о распространении эндемического зоба по странам мира.

Но так как эндемия зоба встречается во многих странах, а болезнь Кашина—Бека

Болотные зоны возвышенностей СССР и Западной Европы	Процент заболоченных районов к общей площади	Концентрации эндемического зоба
Трёхречье . . . . .	12	Очень сильная
Марийская область . . . . .	11	» »
Альпы (Швейцария) . . . . .	8	» »
Урал и Приуралье . . . . .	6	» »
Брокенфельд . . . . .	5	» »
Силене (Норвегия) . . . . .	5	» »
Карпаты . . . . .	3	Сильная
Ойротия (Алтай) . . . . .	3	»
Горные массивы Франции . . . . .	1	Слабая
Кавказ . . . . .	1	»

пока обнаружена только на Дальнем Востоке, то можно полагать, что для связывания иода в организме требуется значительно меньше гуминовых кислот, чем для связывания и удаления из организма кальция. Кроме того, для развития болезни Кашина—Бека необходимо наравне с этим и низкое содержание белков в пище. Только случайное совпадение всех этих условий на Дальнем Востоке даёт нам возможность наблюдать одновременное развитие зоба и болезни Кашина—Бека.

Если причины, вызывающие в Трёхречье развитие болезни Кашина—Бека и эндемического зоба одни и те же, то и меры борьбы для ликвидации выше-названных эндемий должны быть общими, т. е. в данном случае мы рекомендуем населению Трёхречья пользоваться питьевой водой только из артезианских колодезев или скважин.

А. Гальченко.

## ВЕТЕРИНАРИЯ

### ЕЩЕ О ЛУКЕ КАК МОЩНОМ ЛЕЧЕБНОМ СРЕДСТВЕ

Необходимость всесторонней разработки проблемы фитонцидов правильно указана Б. П. Токиным в его недавней статье [2, стр. 31]. Применительно к целям практической ветеринарии роль фитонцидов и методы их применения описаны М. С. Ипполитовым [1]. Используя эти материалы и консультируясь с М. С. Ипполитовым, мы проверили утверждение последнего о том, что фитонциды лука или чеснока могут стимулировать процесс заживления ран, что они, будучи применены местно и внутривенно, могут приостановить перитонит и ускорить выздоровление.

Примером может служить следующий случай: жеребёнку ветбаклаборатории (г. Уфа) рогом коровы был нанесён удар с разможе-нием кожи, подкожной клетчатки и мышц. В течение двух дней травмированный участок не был обработан. При осмотре констатировано наличие флегмоны. Затем в окружности раны была выстрижена шерсть и на полость раны наложена в марлевой салфетке луковая кашица. Через 24 часа было обнаружено резкое уменьшение болезненности и отёчности. Сменили повязку, гной без ихова с запахом

лука. Через 72 часа установили рост розовой грануляционной ткани и повторили повязку с луком. Осмотр через 120 часов показал хорошее выполнение раны розовой грануляционной тканью, эпителизацию и по краям раны рост молодого волоса.

В другом случае у жеребёнка от удара рогом коровы произошло прободение брюшной стенки в области паха, касательно последнего ребра, справа. При осмотре через 2 дня после нанесения травмы обнаружены флегмона мышц стенки, предвестники перитонита, температура тела 39° 4 В процессе лечения, кроме наложения на область раны салфетки с луковой кашцей, внутривенно был введён раствор сока лука (50 мм<sup>3</sup> сока в 250 мм<sup>3</sup> рингер-локковской жидкости). На следующий день температура тела снизилась до 39°. После 5 дней ежедневной смены повязок флегмонозный процесс разрешился. Много гноя, без запаха ихора, гной густой, сливкообразный. Наконец, через 10 дней остались только следы гноя и образовался свищ. Жеребёнок чувствовал себя хорошо, свищ был вылечен прижиганием настойкой йода.

Метод цитогрaмм раневого экссудата наглядно показал, что после наложения на рану луковой каши усиливается фагоцитарная деятельность нейтрофилов.

Следует заметить, что под действием паров и сока лука, культура антракса спорулирует на 8—10 часов ранее, чем культуры, не подвергнутые воздействию фитонцидов. Под влиянием воздействия фитонцидов в МПБ и на МПА появляются разнообразно изменённые формы антракса, вплоть до коккообразных.

Всё сказанное говорит о перспективности применения соков и кашицы из лука в ветеринарии и о необходимости пристального изучения фитонцидов в самом широком диапазоне.

#### Л и т е р а т у р а

[1] М. С. Ипполитов. Применение фитонцидов в ветеринарии. Природа, № 4, стр. 47—48, 1949. — [2] Б. П. Токин. О поисках новых фитонцидов. Природа, № 6, стр. 21—31, 1949.

А. И. Рахов.

### ВЛИЯНИЕ ЛУКА НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ СИБИРЕАЗВЕННОЙ БАЦИЛЛЫ

Изучая ферментативные свойства культуры сибиреязвенной палочки (*Bacillus anthrax*), штамм 214, мы наблюдали, что культура, будучи высеянной на микробиологические питательные среды, содержащие различные углеводы, совершенно не изменяет, в течение 24 часов, лактозу и маннит, в то время как глюкоза и сахароза подвергаются заметному изменению с образованием кислот без наличия газа.

Так же культура, обработанная неразведённым натуральным (нативным) и раз-

ведённым в воде 1:10 соком лука, в течение суток не ферментировала глюкозу и сахарозу. Споровая культура *B. anthrax*, подвергнутая воздействию паров лука в течение 10 минут и затем высеянная на мясопептонный агар и бульон показала образование инволюционных форм. Споруляция культуры под влиянием паров лука начинается на 5—6 часов раньше, по сравнению с культурой, не подвергавшейся действию фитонцидов.

#### Л и т е р а т у р а

1. М. Ипполитов. Применение фитонцидов в ветеринарии. Природа, № 4, 1949. — 2. Б. Токин. О поисках новых фитонцидов. Природа, № 6, 1949.

А. Г. Рахова

### БОТАНИКА

#### ИНОЗЕМНЫЕ ГОСТИ

В начале апреля 1948 г. в теплице Алтайской зональной плодоягодной опытной станции в г. Горно-Алтайске был найден очень своеобразный гриб *Clathrus cancellatus* Tougep. из сем. *Phallaceae*, встречающийся в Зап. Европе и в СССР преимущественно в местностях, прилегающих к Средиземному и Чёрному морям, и только однажды найденный в средней полосе СССР, в окрестностях Москвы, в Клинском районе. Этот гриб в незрелом состоянии похож на широко распространённый и общеизвестный дождевик из рода *Bovista*, но позднее внешняя оболочка его (вольва) лопаётся и из неё выступает красивый оранжево-красный овальный плодотворец (гесертицилий) сетчатого строения. Несмотря на свою красивую внешность, этот гриб издаёт очень неприятный запах.

Наиболее вероятным объяснением проникновения к нам этого «гостя», может считаться занос спор или мицелия этого гриба с посадочным материалом из какого-либо из наших отечественных ботанических садов, со многими из которых наша опытная станция имеет обмен посадочного материала. В какой-нибудь из этих садов поступал посадочный материал из местностей средиземноморской области, и вместе с ним или в укупорочном материале были занесены и зачатки названного гриба, которые затем попали и к нам на Алтай, где нашли благоприятные условия для роста.

Данный «иностронец» является безобидным, но в последние годы наш Алтайский край не избежал появления и более неприятной «гостии».

В 1943 г. в одном из районов края была замечена новая опасная вирусная болезнь люцерны — «ведьмины мётлы», которая в прошлом году наблюдалась уже в нескольких районах края.

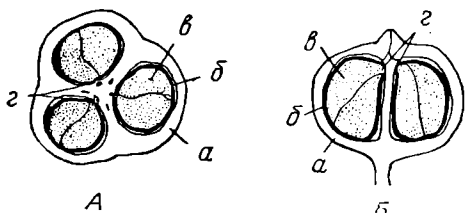
Эта болезнь с 1925 г. была известна только в Австралии и Америке, причём в некоторых местах штата Вашингтон и Новой Колумбии (Канада) она наносит большой урон культуре люцерны. Можно предположить,

что заразное начало этой болезни попало к нам с грузами, вероятно в укупорочном материале, что было вполне возможным при ослаблении во время войны карантинного надзора над растениями.

П. Н. Давыдов.

## МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЕНИ И ПЛОДА ЧАЯ

Разведение чая в различных районах Советского Союза проводится в последнее время с большой настойчивостью и широким размахом. При выполнении этих работ необходимо применять весь комплекс мичуринских методов в том числе и выращивание растений из семян непосредственно в районах введения этого растения в культуру.



Фиг. 1. Поперечный — А и продольный — Б срезы плода чая (натуральная величина). а — околоплодник; б — семенная кожура; в — семядоли; г — место прикрепления семени к плаценте.

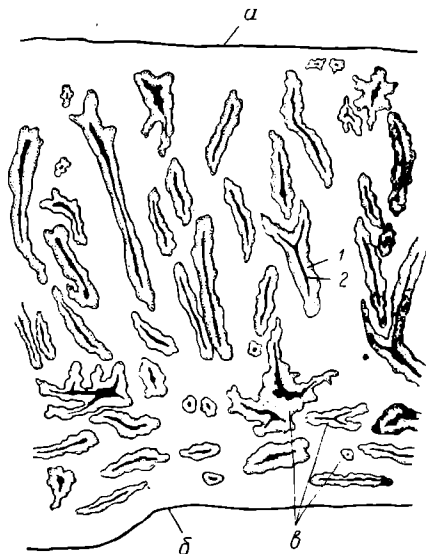
В связи с этим большое значение приобретает выяснение физиологии прорастания семян и сохранение их без потери всхожести. Как первая, так и вторая задачи упираются в необходимость знания морфолого-анатомического строения плодов и семян чая. Весьма важно знание морфологии и анатомии семян и плодов чая также в связи с селекционными задачами.

В большой библиографии, касающейся культуры чая, совершенно отсутствуют работы, посвящённые изучению плодов и семян его. Задачей настоящего сообщения является краткое освещение этого вопроса.

Плод чая обычно именуется коробочкой. Он состоит из трёх плодолистиков, сросшихся между собою завернутыми во внутрь краями. Последние разделяют полость плода на три гнезда. В каждом гнезде развивается обычно по одному, реже по два семени. Семя прикрепляется в верхнем углу гнезда при помощи семяножки (фиг. 1). При созревании плод раскрывается тремя продольными трещинами, идущими вдоль спинной жилки плодолистика. Это и даёт основание относить его к типу плода «коробочка».

Крайне своеобразно строение околоплодника чая. У зрелого плода в околоплоднике имеются многочисленные одревесневшие клетки, придающие ему значительную твёрдость. Обычно твёрдость околоплодника определяется наличием механической ткани, которая может быть представлена или частью клеток околоплодника, или даже всеми его клетками, имеющими одревесневшие оболочки. В данном случае, одревесневшие клетки околоплодника

чая не представляют собой непрерывного слоя прилегающих друг к другу клеток, а расположены рассеянно (фиг. 2). Поскольку эти одревесневшие клетки не единичны, а имеются в огромном количестве, перемежаясь с обычными паренхимными мелкими клетками (фиг. 3), то о них можно говорить как о механической ткани. Но в связи с тем, что здесь клетки, как правило, не соприкасаются друг с другом, эту ткань можно было бы назвать рассеянной механической тканью.



Фиг. 2. Участок околоплодника чая (увел. в 100 раз). а — внешний край околоплодника; б — внутренний край околоплодника; в — одревесневшие клетки; г — стенка клетки, 2 — полость клетки).

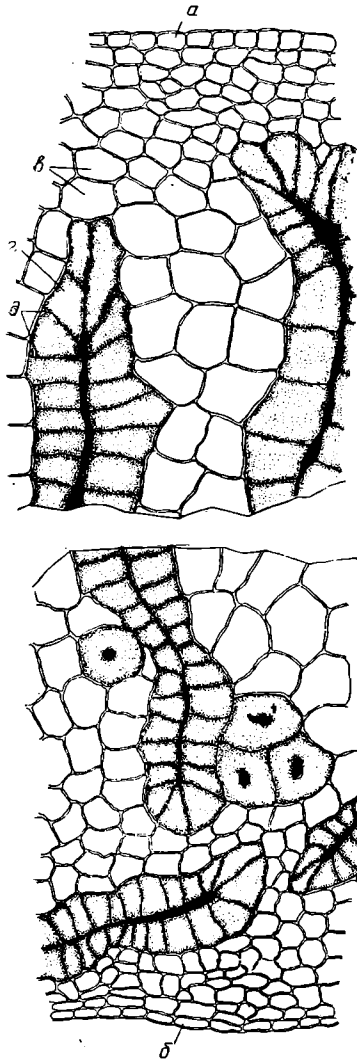
Клетки эти неправильной формы, с толстыми пористыми одревесневшими стенками, в 15—20 раз превышающие размер паренхимных клеток. Своеобразное строение околоплодника чая может служить иллюстрацией особого типа строения механической ткани.

Не меньший интерес вызывает также строение семени чая. Семя, как указывалось выше, прикрепляется в верхнем углу гнезда при помощи семяножки. После созревания плода, семя отваливается от плаценты, к которой оно было прикреплено, и на месте прикрепления его к плаценте остаётся рубчик. Таким образом, рубчик и есть тот участок семени, который соединяет последнее с плацентой. У семени чая рубчик выражен очень хорошо, так как имеет более светлую окраску, чем вся семенная кожура. Семя чая состоит из семенной кожуры, больших семядолей и маленького зародыша.

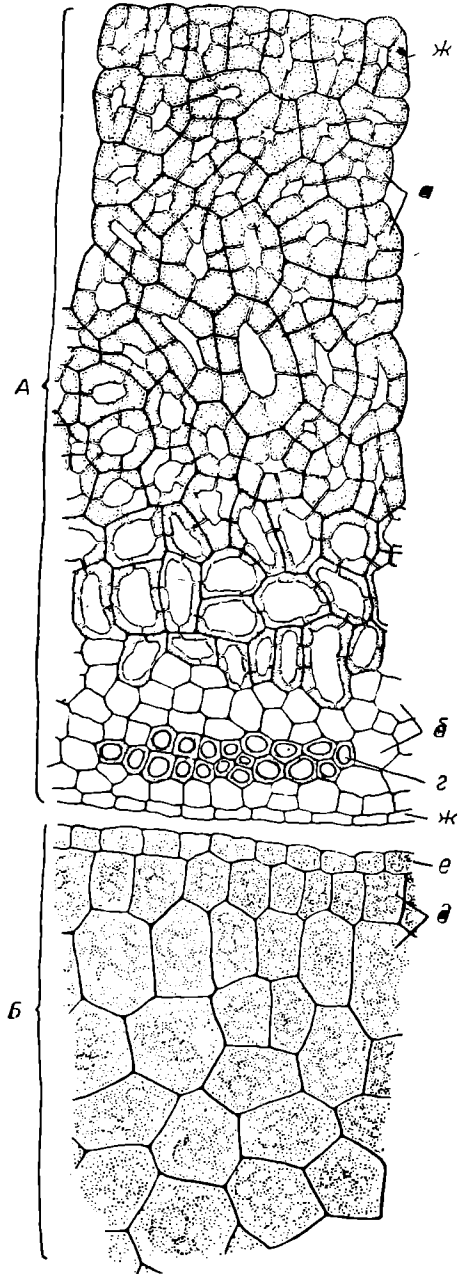
Семенная кожура очень жёсткая, деревянистая и состоит из клеток двойного рода: внешние 8—10 рядов её клеток имеют толстые, одревесневшие оболочки, 5—6 внутренних слоёв клеток, значительно меньшего размера, не одревесневают. По этой не одревесневшей части семенной кожуры следуют многочисленные сосудисто-волокнистые пучки, снабжающие питательными веществами раз-

вивающееся семя (фиг. 4). Сосудисто-волокнистые пучки, пронизывающие всю семенную кожуру и семядоли, сливаются в один общий тяж и соединяют семя с плацентой. Через этот тяж сосудов в семя и поступает ток

шленно другое строение, чем клетки семенной кожуры (фиг. 5, в). Стенки их не очень толстые, одревесневшие и пронизаны массой пор.



Фиг. 3. Часть поперечного среза околоплодника чая (увел. в 400 раз). а — внешний эпидермис околоплодника; б — внутренний эпидермис околоплодника; в — паренхимные клетки с целлюлозными оболочками; г — клетки с одревесневшими стенками; д — поровые каналы.



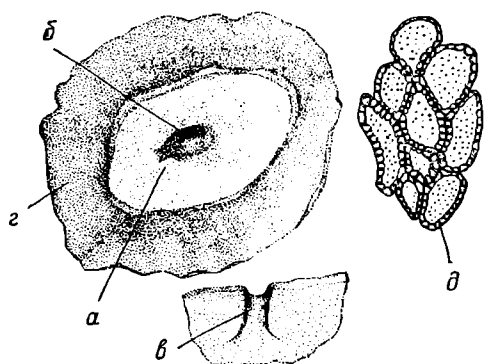
Фиг. 4. Часть поперечного среза семени чая (увел. в 400 раз); А — семенная кожура; Б — семядоли. а — одревесневшие клетки с толстыми пористыми оболочками; б — клетки с целлюлозными оболочками; в — группа сосудов; г — клетки семядолей; е — эпидермис семядолей.

питательных веществ из материнского растения.

Когда семя, созрев, отрывается от плаценты, в центре его рубчика остаётся оборванный пучок, соединявший семя с плацентой. Клетки сосудисто-волокнистого пучка быстро высыхают или сгнивают, и в центре рубчика остаётся отверстие, идущее во внутрь семени и связывающее семядоли и зародыш с внешней средой (фиг. 5, а и б). Нужно также отметить, что клетки рубчика имеют совер-

Такого рода клетки были описаны В. Г. Александровым, Н. В. Первухиной (1945) и другими и названы ими гидроцитными. По мнению вышеуказанных авторов, этим клет-

кам принадлежит роль всасывания как почвенной, так и атмосферной влаги. Вполне вероятно, что этим клеткам принадлежит также роль и испарителей влаги.



Фиг. 5. Морфолого-анатомическое строение рубчика семени чая. (Увел. в 400 раз). а — рубчик семени; б — отверстие, через которое проходит сосудисто-волокнистый пучок (вид сверху); з — продольный разрез через это отверстие; з — семенная кожура, окружающая рубчик (увел. в 15 раз); д — клетки рубчика с утолщёнными, пористыми оболочками.

Из практики известно, что семена чая очень быстро теряют всхожесть. Это может зависеть от целого ряда причин: от излишней увлажнённости атмосферы, где хранятся семена, чрезмерного высыхания семян, поражения их инфекционными заболеваниями и т. д. Есть также указания на потерю всхожести семян из-за окисления жиров, содержащихся в них.

Причину быстрой потери всхожести семян чая, возможно, следует связывать или с потерей воды (осуществляющейся гидрцитными клетками, составляющими рубчик, и непосредственно через отверстие, находящееся в рубчике), или инфекционным влиянием отмершего сосудисто-волокнистого пучка, связывающего семядоли и зародыш с внешней средой. Он может явиться субстратом для развития гнилостных бактерий, поражающих впоследствии всё семя.

Дальнейшее исследование призвано помочь в окончательном уяснении разбираемого вопроса и в разработке мероприятий по преодолению быстрой потери всхожести семян чая.

#### Литература

1. В. Г. Александров и Н. В. Первухина. Сов. бот., г. XIV, № 1, 1946. — 2. К. Бахтадзе. Бюлл. Всес. Н.-иссл. инст. чайной пром., № 1—2, 1941. — 3. К. Бахтадзе. Агробиология, вып. 1, 1947. — 4. Т. Кварацхелия. Агробиология, вып. 1, 1947. — 5. Н. В. Первухина. Сов. бот., № 2, 1945.

З. Т. Артюшенко.

## НЕОБЫЧНОЕ ЦВЕТЕНИЕ ВОЛЧЬЕГО ЛЫКА

24 декабря 1949 г. в Ленинграде, в парке Ботанического института Академии Наук СССР в открытом грунте зацвело волчье лыко (*Daphne mezereum* L.), пересаженное в сентябре этого года из окрестностей г. Тихвина, с вырубки елового леса, поросшей осиной.

Распустился и был в полном цвету один розовый цветок, начали распускаться ещё три бутона, разошлись почечные чешуйки и появился один лист. В 30 м от цветущей *Daphne mezereum* старые кусты волчьего лыка также были совершенно готовы тронуться в рост, почки на них набухли и почечные чешуйки местами разошлись. Обычно в Ленинградской области волчье лыко цветёт в конце апреля — в первых числах мая. Даже после исключительно тёплой зимы 1948/49 г. и рано наступившей весны волчье лыко зацвело 21 апреля.

Необычное цветение волчьего лыка 24 декабря 1949 г. на 60° широты — явление весьма редкое и заслуживающее внимания. Морозы до  $-8^{\circ}$ , имевшие место в середине ноября ночью, и до  $-2^{\circ}$  —  $-4^{\circ}$  днём, очевидно оказались достаточными, чтобы наступившее после них длительное потепление вызвало пробуждение *Daphne mezereum* от зимнего покоя.

При последовавших морозах распустившийся цветок погиб, а дальнейшее распускание почек приостановилось.

Характерно, что цветок расцвёл именно на пересаженном кусте, тогда как на давно находящихся в парке кустах волчьего лыка только набухли бутоны и почки.

7 апреля 1950 г. на этом же кусте вновь расцвели цветы и тоже раньше, чем на старых кустах и цвели вполне нормально.

В. Л. Леонтьев.

## КУЛЬТУРА ИЗОЛИРОВАННЫХ ПЛОДОВ ТОМАТА

Успехи культуры растительных тканей [1], а также изолированных участков корней и стеблей, и успехи культуры зародышей цветковых растений, достигнутые за последние годы, привели исследователей к попытке добиться развития *in vitro* изолированных плодов [2].

Были срезаны цветы томата (сорт Сан Хозе), стерилизованы и высажены в чашки Эрленмейера, содержащие различные питательные среды. Если среда состояла только из минеральных солей, сукрозы, тиамина и цистеина, развитие плодов не наблюдалось. Добавление к среде стерильного томатного сока (из зелёных или красных томатов) вызывало разрастание завязей и последующее опадение тычинок и лепестков. Интенсивный рост завязи продолжался до 25-го дня, а на 35-й день плоды краснели, достигая зрелости одновременно с контрольными плодами, развившимися из цветов, оставленных на растении.

Развившиеся в культуре изолированные плоды достигали 2,5 см в диаметре (на каждый цветок приходилось всего 40 мл питательной среды) и не имели семян, так как цветы не опылялись. Иногда на цветоножках образовывались корни.

Действие томатного сока, повидимому, объясняется содержанием в нём стимуляторов роста, о чём свидетельствуют опыты по развитию изолированных плодов томата при добавлении к среде β-нафтоксиуксусной кислоты.

#### Литература

[1] Ф. Р. Уайт. Культура растительных тканей. М., 1949. — [2] J. P. Nitsch. Science, 110, 499, 1949.

Д. В. Лебедев.

### О ПРОРАСТАНИИ БУКОВЫХ ОРЕШКОВ НА СНЕГУ В СУБАЛЬПИЙСКОМ ПОЯСЕ КАВКАЗА

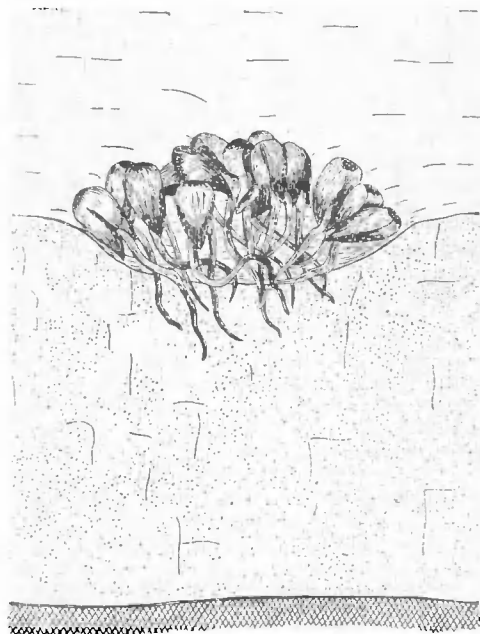
Известно, что некоторые растения, пробуждаясь к жизни ранней весной, развиваются под снегом во время его таяния. Это, главным образом, травянистые многолетники. Побеги их, возникая из подземных почек, вскоре пробиваются сквозь рыхлый снег и растение зацветает очень рано весной. Интересны в этом отношении исследования А. В. Кожевникова<sup>2]</sup>, наблюдавшего подснежное развитие пролески (*Mercurialis perennis* L.), хохлатки (*Corydalis solida* Sm.), чистяка (*Ficaria ranunculoides* Roth) и др. Существенное дополнение к этому сделано в последнее время И. Г. Серебряковым<sup>[4]</sup>, установившим, что подснежное развитие свойственно не только ранневесенним растениям, но и целому ряду других: таволге (*Filipendula ulmaria* Maxim.), еже сборной (*Dactylis glomerata* L.), иванчаю горному (*Epilobium montanum* L.) и др. Детальными анатомическими и фенологическими методами М. Н. Прозиной<sup>[3]</sup> установлен зимний рост у птицемлечника (*Ornithogalum umbellatum* L.). Ею же указывается на ряд других исследователей, работавших в этой области.

Менее известно явление надснежного развития растений. Интересный случай в этом отношении наблюдался в Кавказском заповеднике в 1948 г. работниками охраны А. В. Париевым и И. С. Деметевым и сотрудником И. Н. Таширевым.

Совершая обход своего участка 11 мая, когда в горах лежал ещё снег, они поднялись на Партизанскую поляну (1400 м над ур. м.). Снежный покров там в это время был мощностью в 0,5 м. Переходя поляну, окружённую буково-пихтовым лесом, они увидели на снегу небольшую, но тесную кучку буковых орешков в количестве 27 штук. Снег под орешками подтаял и они лежали в небольшом углублении. Все орешки при этом проросли, дав корешки, углубившиеся в снег на 3—4 см. Всё это произошло, очевидно, в условиях тающего снега. Дальнейшая, судьба этих орешков, к сожалению, не известна. Интересно

сделать повторное наблюдение в природе и поставить специальные опыты.

Может, между прочим, возникнуть вопрос, каким образом попали буковые орешки на



Буковые орешки, проросшие на снегу в субальпике. Северо-западный Кавказ.

снег. На это можно ответить лишь предположительно: по всей вероятности, они были затасаны сюда каким-то животным.

#### Литература

[1] В. В. Алёхин. География растений. 1944. — [2] А. В. Кожевников. О перезимовке и ритме развития весенних растений липового леса. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., т. X, 1937. — [3] С. Н. Прозина. Зимний рост у птицемлечника. ДАН СССР, т. LXIV, № 6, 1949. — [4] И. Г. Серебряков. О ритме развития растений подмосковных лесов. Вестн. Моск. ун-в., № 6, 1947.

Л. И. Соснин.

### МИКОРИЗА И ПОГЛОЩЕНИЕ РАДИО-АКТИВНОГО ФОСФОРА

Явление микоризы было открыто в восьмидесятых годах XIX в., выдающимся русским ботаником Ф. М. Каменским. Дальнейшее изучение взаимоотношений обоих симбионтов — цветкового растения и развивающегося на его корневой системе гриба — привело к установлению благотворности взаимного влияния компонентов симбиоза. В частности, было доказано, что при развитии сеянцев древесных пород на бедных почвах, те из них, которые обладают микоризой, растут значительно



лучше, чем сеянцы без микоризы. Исследователи видели причину такого различия в более интенсивной абсорбции минеральных веществ (калий, магний, железо, фосфор, кальций и др.) корнями с микоризой. Эта большая интенсивность абсорбции может быть объяснена увеличением поглощающей поверхности корневой системы или же более высоким метаболическим уровнем корней с микоризой.

Однако прямого доказательства более интенсивной абсорбции минеральных веществ корнями с микоризой не имелось. Были только косвенные данные: сравнение скорости роста и химического состава различных сеянцев. Только в самое последнее время применение меченых атомов радиоактивного фосфора дало возможность представить точные доказательства этой гипотезы (P. J. Kramer and K. M. Wilbur, Science, 110, 8, 1949).

Исследование было проведено на сеянцах двух видов сосны: *Pinus taeda* L. и *P. resinosa* Ait. Тщательно отмытые корни сеянцев помещались на 3—4 часа в раствор, содержащий радиоактивный фосфор  $P^{32}$ . После повторной тщательной промывки, имевшей целью удалить возможно адсорбированный фосфор, и просушки, корни разрезались на односантиметровые кусочки и радиоактивность каждого из них определялась счётчиком Гейгера — Мюллера.

Радиоавтографы убедительно показывают, что фосфор сильнее всего накапливается на участках корня с микоризой, т. е. что именно здесь идёт наиболее активное поглощение питательных веществ. Слабее всего абсорбируется фосфор на опробованных участках корней без микоризы. Участки без микоризы, но с корневыми волосками, занимают промежуточное место. Участки с мёртвой микоризой не аккумулировали фосфор. Таким образом у сосны максимальное поступление минеральных веществ приурочено не к молодым участкам корня с корневыми волосками, а происходит на относительно более старых, содержащих микоризу.

Причина усиления абсорбции остаётся не установленной. Предварительные эксперименты указывают на возможность общего повышения метаболической активности.

Д. В. Лебедев.

## ЗООЛОГИЯ

### НОВЫЙ СИМБИОНТ ГИДРЫ

Недавно открыт новый симбионт гидры — *Chlamydomonas hydrae* Ito, sp. nova.<sup>1</sup> Это — одноклеточная водоросль, продолговато-овальной формы, снабжённая двумя жгутиками на переднем конце. Длина её 9.8—16.9 микрон. На переднем конце хлоропласта помещается «глазок». В передней половине тела находится пиреноид. *Chlamydomonas hydrae* живёт, по-видимому, обычно на гидре, прикрепившись своим передним концом перпендикулярно к

поверхности тела хозяина. Эти водоросли не легко отделяются от гидры; покинув же её, они уплывают, спирально вращаясь. На гидре они располагаются группами по всему телу, особенно же густо на переднем конце хозяина и на щупальцах его. Они найдены на трёх видах японских гидр (*Hydra japonica*, *H. paludicola* и *H. magnipapillata*) в различных водоёмах. Физиологические отношения между этой хламидомонадой и гидрой ещё не выяснены. При умеренном количестве хламидомонад гидра, по-видимому, не страдает от их присутствия; но гидры, обильно покрытые этой водорослью, оказываются несколько меньше нормы. Развитие этой водоросли не исследовано.

По внешнему виду она похожа на *Chlamydomonas rattuli* Korshikov, но не тождественна с ней.

Проф. И. И. Канаев.

### НОВЫЙ МОЛЛЮСК «РАПАНА» В ЧЕРНОМ МОРЕ

Устричный промысел на Гудаутской устричной банке (на кавказском берегу Чёрного моря) издавна славился своими устрицами, добыча которых до 1914 г. определялась цифрой порядка 4—5 млн штук. Добываемые устрицы частью отправлялись в Севастополь для выдерживания их в садках, а частью вывозились в различные места побережья Чёрного моря и внутрь страны.

Возобновившаяся эксплуатация Гудаутской устричной банки дала в 1947 г. 8 ц, а в 1948 г. всего лишь 6 ц устриц. Одной из причин упадка промысла нужно считать появление нового вида моллюска в Чёрном море, присутствие которого пагубно отразилось на запасах устриц Гудаутской банки.

Этот моллюск из семейства пурпурных улиток (*Muricidae*), носящий название рапана (*Rapana*), занесён в Чёрное море из Средиземного. По-видимому случайно прилепившись ко дну пахоридов яйца моллюска были завезены в Чёрное море, где они, попав в благоприятную экологическую среду, стали быстро размножаться.

Семейство пурпурных улиток широко распространено по всем морям земного шара. Раковина рапаны достигает в длину 10—12 см.

Рапана — страшный вредитель устричных банок, в массе пожирающий устриц и мидий. Он обнаружен пока в районе Новороссийской бухты и Гудаутской банки, но не исключена возможность обитания его и в других районах побережья Чёрного моря. Проведёнными наблюдениями над поведением моллюска-рапаны установлен факт поедания им как устриц, так и мидий.

В настоящее время Гудаутская устричная банка представляет собою устричное кладбище. Пустые створки устриц и мидий покрывают толстым слоем дно банки.

Контрольные драгирования, проведённые нами в конце ноября 1949 г., дали следующие результаты: пустых створок драги приносили до 95%, из них 15% приходится на долю свежевыведенных устриц; 1% составляют жи-

<sup>1</sup>Takeo Ito. A new epizoic alga, *Chlamydomonas hydrae*, n. sp., found on the fresh-water polyp. Science Reports of the Tohoku Univ. 4 thser, vol. 18, N 2, 1949.

вые устрицы и 4% — моллюск-рапана. Несмотря на такой сравнительно небольшой процент рапаны, попадавшей при драгировании, можно видеть какое огромное количество устриц, мидий и гребешков уничтожается ею.

Для точного определения толщины слоя пустых устричных створок и обнаружения наличия живых устриц под этим слоем, нахождение которых всё же весьма вероятно, необходимо прибегнуть к помощи водолаза.

П. К. Гудимович.

## О ПОВЕДЕНИИ МЫШЕЙ НА БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ

Летом 1949 г., во время нахождения самолёта на земле, внутрь его забралось несколько штук мышей. Первоначально они ничем не обнаруживали своего присутствия. Но когда поднявшийся в воздух самолёт достиг значительной высоты, мыши, повидимому, под влиянием недостатка кислорода, начали беспокоиться и бегать по самолёту. Две или три из них при этом выбежали на наружную обшивку самолёта, но, конечно, были сразу же снесены потоком воздуха.

Между тем самолёт продолжал набирать высоту и лётчик стал пользоваться кислородным прибором. Оказавшаяся в его кабине мышь, по мере подъёма самолёта, всё более приближалась к человеку, затем полезла по его комбинезону и, наконец, добралась до подбородка, где уткнулась мордочкой в край кислородной маски и оставалась там до тех пор, пока самолёт шёл на большой высоте. Лётчик трогал мышь рукой, пересаживал с места на место, но она не делала никаких попыток убежать.

Лишь по мере снижения самолёта животное стало оживлённее, начало осматриваться, а затем спустилось по комбинезону на пол кабины и убежало прочь.

Подобное поведение мыши, испытывавшей на большой высоте резкий недостаток кислорода, объясняется очевидно тем, что она, пренебрегая инстинктом боязни человека, двигалась в направлении повышенной концентрации кислорода, которая создавалась вокруг лётчика (особенно около его лица), при пользовании им кислородным прибором.

Как только самолёт снизился и дышать стало легче, так снова получил преобладание инстинкт самосохранения и животное поспешило скрыться.

П. И. Будович.

## ГНЕЗДА СЕРЫХ КРЫС, УСТРАИВАЕМЫЕ ВО ВРЕМЯ ПОЛОВОДЬЯ

Б. М. Житков [2] первым обобщил многочисленные наблюдения и обратил внимание зоологов на существование «вольных колоний пасюков» (*Rattus norvegicus* Berk.) на юге СССР. Основанием к появлению в свет его работы послужили, главным образом, наблюдения Н. К. Верещагина в болотах Колхиды, на побережье Каспийского моря и на берегах Шексны.

По Формозову [5], «на юге в устьях рек и болотах Закавказья серые крысы являются естественным компонентом биотопа, и численность их значительна».

За истекшее время появился ряд работ, специально посвящённых описанию «диких» серых крыс в устьях рек и болотах и отмечающих высокую приспособленность их к этим условиям обитания.

Г. И. Львов [4] даже выделил колхидского пасюка в самостоятельный подвид — *Rattus norvegicus argonauta* Lvov. Однако за время работы в Колхидской низменности (1939—1940) Львову не удалось обнаружить убежищ серых крыс, он находил лишь их «кормовые столики».

Н. К. Верещагин [1] указывает, что при сильных наводнениях в районе оз. Палеостом крысы спасаются на стволах деревьев или кучах плавающего хлама.

Г. А. Кондрашкин [3] во время паводка в устье Волги находил гнёзда серых крыс в дуплах деревьев.

В течение двух лет (1948—1949) нами проводились наблюдения над «дикими» серыми крысами в низовье Дуная, Прута и Днестра. В период паводка было обращено внимание на то, как переживают серые крысы этот неблагоприятный период.

Дело в том, что крупные деревья с удобными дуплами встречаются далеко не везде и в условиях плавней Днестра крысам часто приходится искать спасения на небольших деревьях. Оказалось, что серые крысы устраивают на деревьях гнёзда.

В июне 1948 г. во время паводка в низовье Днестра мы обратили внимание на то, что серые крысы находились в хорошо устроенных гнёздах, в то время как водяные полёвки (*Arvicola terrestris* L.) сидели на кормовых столиках. Однако ввиду того, что водяные полёвки были очень многочисленны в 1948 г. (за одну поездку было подсчитано 47 водяных полёвок и 12 серых крыс), а мы установили, что серые крысы их пожирают, сооружение гнёзд было приписано водяным полёвкам. Нам казалось невероятным, что серые крысы могут устроить гнёзда из свежесрезанных веток.

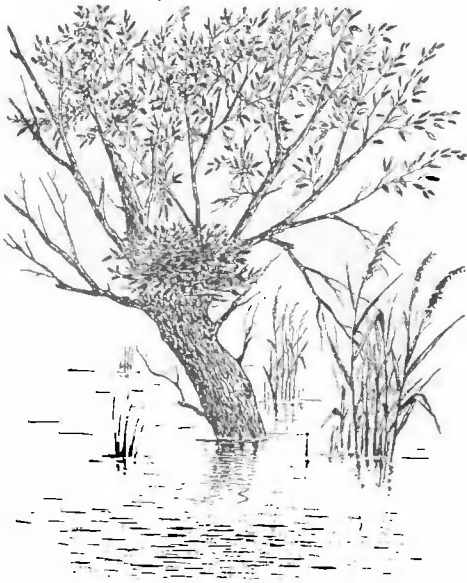
Во время паводка 1949 г. в конце июля в низовье Днестра водяные полёвки не встречались. Это дало основание заключить, что гнёзда сооружаются именно серыми крысами.

Гнёзда имели неправильно шарообразную, несколько приплюснутую форму, диаметром 35—60 см, и располагались в развилке дерева на высоте 0.25—1.5 м от уровня воды. Они были построены из свежих веточек ивы, срезанных с того же дерева, на котором находились гнёзда. На постройку шли веточки длиной 15—20 см. Внутренняя камера, где помещалось от 1 до 3 крыс, была выстлана листьями. Камеры имели 1—2 оформленных входа в основании гнезда.

Первый раз мы осматривали гнёзда на 4-й день после начала наводнения, и к этому сроку крысы уже полностью оборудовали свои гнёзда. Днём все крысы находились в гнёздах.

Из 11 осмотренных гнёзд, 4 гнезда имели в основании пересохшие ветки, т. е. старый прошлогодний материал. В одном из таких

прошлогодних слоёв был обнаружен совершенно целый череп взрослой серой крысы. Судя по сохранности черепа, крыса погибла не менее года назад. Очевидно, подобного рода гнёзда сооружаются серыми крысами во вре-



Гнездо серых крыс, устроенное во время наводнения.  
Низовье Днестра. Район с. Ясскя (рис. Б. Процерова).

мя половодья в одних и тех же «удобных» местах.

После того, как часть серых крыс была выловлена щипцами при первом осмотре, на ночь в гнёзда были расставлены дуговые капканы. На шесть капканов было выловлено 5 взрослых серых крыс.

Приведённая деталь поведения крыс во время наводнения является одним из фактов, характеризующих серую крысу плавней как хорошо выраженный экологический тип.

### Л и т е р а т у р а

[1] Н. К. Верещагин. Нутрия в Колхиде. Природа, 10, 1939. — [2] Б. М. Житков. Замечания о крысах и некоторых условиях их исследования. Зоол. журн., т. XXIII, вып. 2—3, 1944. — [3] Г. А. Кондрашкин. О серых крысах (*R. norvegicus* Berk.) дельты Волги. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., т. LIV, I, 1949. — [4] Г. И. Львов. Колхидский пасюк. Уч. зап. Горьковск. Гос. унив., вып. 14, 1949. — [5] А. Н. Формозов. Несколько дополнений к статье Б. М. Житкова «Замечания о крысах и некоторых условиях их исследования». Зоол. журн., т. XXIV, вып. 2, 1945.

Д. С. Айзенштадт.

### ЕНОТ В ОРЕХОВО-ЯБЛОНЕВЫХ ЛЕСАХ ЮЖНОЙ КИРГИЗИИ

В целях обогащения пушной фауны, в Киргизской ССР, Приморской области и в

Азербайджанской ССР был выпущен американский енот (*Procyon lotor* L.). Результаты акклиматизации этого зверька в Закавказье и Приморье освещены в печати [1, 2, 3], тогда как исход опыта первого выпуска, в Киргизии, до последнего времени оставался неясным.

В июне 1936 г. 22 енота были выпущены Ташкентским зоопарком в орехово-яблоневом лесном массиве Ачинского района Джалабадской области, в урочище Ак-терек на территории лесо-плодовой станции Института леса АН СССР.

Обследование, проведённое автором в мае 1949 г., показало, что енот обитает в западной части Ачинского района на площади приблизительно в 12—15 тыс. га, а численность его, по видимому, не превышает 80—100 особей.

Еноты придерживаются склонов ущелий, покрытых старым ореховым лесом и встречаются до 2000 м абсолютной высоты.

Количество дуплистых деревьев грецкого ореха полностью обеспечивает зверьков естественными убежищами. Орехово-яблоневые леса отличаются богатством растительных кормов. Животные корма менее обильны. По сравнению с Закавказьем [3], где енот обитает в условиях близких к оптимальным, в орехово-яблоневых лесах Киргизии отсутствуют такие важные для енота корма, как жолуди, лиана-сассапарил, дикий виноград, а земноводные и пресмыкающиеся настолько редки, что практически не могут иметь значения в питании енота.

Из данных анализа 84-х экскрементов енота, собранных в районе Ак-терека и относящихся преимущественно к прошлому году, следует, что основными кормами енота здесь являются наземные моллюски, мышевидные грызуны, насекомые, грецкий орех и яблоки (см. таблицу).

Наименование кормов	Количество данных	% встреч к общему числу данных
---------------------	-------------------	--------------------------------

#### Животные корма

Млекопитающие . . . . .	16	19.0
Мыши . . . . .	2	2.4
Полевки . . . . .	14	16.5
Птицы . . . . .	7	8.3
Голуби . . . . .	2	2.4
Воробьиные . . . . .	5	6.0
Яйца птиц . . . . .	2	2.4
Насекомые . . . . .	31	36.9
Жуки . . . . .	16	19.0
Кузнечики . . . . .	4	4.7
Личинки стрекоз . . . . .	3	3.5
Личинки ручейников . . . . .	8	9.5
Моллюски (наземные) . . . . .	65	77.4

#### Растительные корма

Орех грецкий . . . . .	52	61.9
Яблоки . . . . .	18	21.4
Алыча . . . . .	8	9.5
Боярышник . . . . .	12	14.3
Семена шиповника . . . . .	6	7.3
Семена крестоцветных . . . . .	3	3.5
Семена ближе не определённые . . . . .	5	6.0
Зелёные части растений . . . . .	3	3.5

Перечисленные в таблице корма, все, за зимы, т. е. в период гона енотов, совершенно недоступны зверькам из-за глубокого снега.



Следы енота на иле. Слева — отпечатки задней ноги, справа — передней. (Фот. автора).

По наблюдениям в Закавказье известно, что зимой еноты засыпают при выпадении снега и выходят на кормёжку только тогда, когда он стает [3]. В описываемом районе снег лежит в среднем 130 дней в году, т. е. более четырёх месяцев. На такой длительный срок у енотов, видимо, нехватает запасов внутреннего и подкожного жира. В конце зимы зверьки покидают убежища и бродят в поисках корма по глубокому снегу. Местные охотники наблюдают следы енотов уже в феврале, когда глубина снегового покрова достигает в среднем 50 см, а в некоторые годы (1949 г.) даже до 2 м.

Отсутствие доступных кормов в период их миграции после зимнего сна вызывает блуждания в урочище Сары-Бие на расстоянии в 1946 г. енот был добыт в с. Советском Базар-Курганского района. Сюда зверьки могли проникнуть, пройдя 20—30 км по буграм, поросшим мелким кустарником, а иногда и совершенно голым. Известны также единичные случаи добычи енотов на территории лесхозов им. Кирова и Кызыл-унгура.

Повидимому, суровая и глубокоснежная зима 1948/49 г. резко повлияла на численность енотов в южной Киргизии. По словам местных охотников, еноты и их следы весной встречались, по сравнению с прошлым годом, много реже. Результаты моих исследований указывают на очень низкую плотность населения вида.

Можно полагать, что отсутствие доступных кормов в конце зимы, вызывающее голодовку и миграцию енотов, является одним из факторов, обуславливающих медленное нарастание численности енота в южной Киргизии.

Причиной медленной размножаемости енотов может быть также узкий инбридинг, так как вся популяция выпущенных зверьков получена от одной пары енотов в клеточных условиях Ташкентского зоопарка.

#### Литература

- [1] Н. К. Верещагин. Акклиматизация американского енота в лесах Исмаиллинского района Азербайджана. Известия АН АзССР, № 5, 1947. — [2] Н. Н. Руковский. Американский енот в Закавказье. Природа, № 2, 1947. — [3] Н. Н. Руковский. Акклиматизация енота (*Procyon lotor* L.) в Азербайджанской ССР. Тр. ВНИО, вып. 9, 1950.

Н. Н. Руковский.

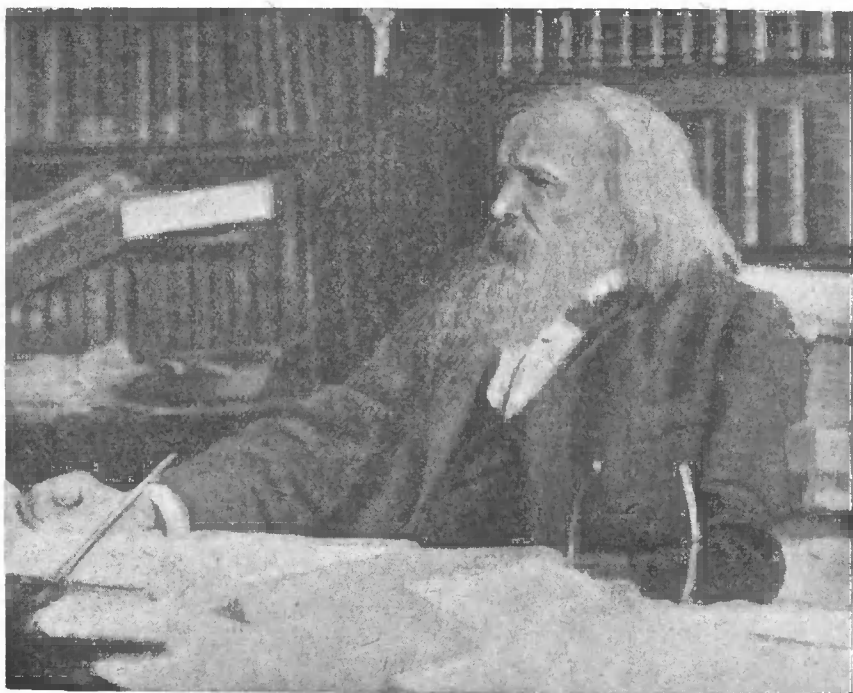
# ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

## Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ И ХИМИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Акад. С. И. ВОЛЬФКОВИЧ и Ф. С. СОБОЛЕВ

В 1950 г. исполняется 85 лет с тех пор, как Д. И. Менделеев начал свои знаменитые полевые опыты с минеральными и органическими удобрениями в имении Боблово близ г. Клина Московской губ. Эти опыты явились

сыроварения, виноградарства, винокурения и других видов химической переработки растительного сырья. Его внимание привлекали и техника и экономика сельского хозяйства. На протяжении более 40 лет Д. И. Менделеев



Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ

началом многолетних работ Д. И. Менделеева в области сельского хозяйства. На протяжении своей жизни он много творчески работал по разнообразным вопросам земледелия, агротехники и агрохимии, мелиорации, животноводства, молочного дела и

работал над вопросами подъёма отечественного сельского хозяйства, над повышением урожайности и развитием животноводства. Д. И. Менделеев мечтал видеть свою страну могучей и независимой, а свой народ здоровым и сильным. Он твёрдо верил в реальную

возможность многократного увеличения урожайности и резкого подъёма благосостояния крестьян. Он много раз высказывал мысль о том, что это достижимо лишь путём индустриализации нашей страны и активной взаимной помощи промышленности и сельского хозяйства.

В ближайшее время Издательство Академии Наук СССР выпускает XVI том собрания сочинений Д. И. Менделеева, посвящённый сельскому хозяйству и переработке сельскохозяйственных продуктов. В этот том включены 24 его статьи, лекции, доклады и отчёты об агрономических опытах. Впервые публикуются записные книжки Д. И. Менделеева, в которые он заносил свои наблюдения по сельскому хозяйству и цифровые данные опытов с удобрениями в Боблове. Редакция разбила этот том на три части: 1) работы по удобрениям и агрономической химии; 2) работы по общим вопросам сельского хозяйства; 3) работы по технологии сельскохозяйственного сырья.

Материал этого тома, однако, далеко не исчерпывает многочисленных и разнообразных работ и высказываний Д. И. Менделеева по вопросам сельского хозяйства, особенно по экономике отечественного земледелия, которыми он глубоко интересовался и которые многосторонне и детально изучал.

В других томах сочинений Д. И. Менделеева (тт. XVII—XX) также содержатся многочисленные его высказывания по вопросам сельского хозяйства и переработки сельскохозяйственных продуктов. Весьма много оригинальных и замечательных мыслей Д. И. отражено в трудах по экономическим вопросам: в «Толковом тарифе», «К познанию России», «Дополнения к познанию России», «Учение о промышленности», «Заветные мысли» и в некоторых других статьях и записках. Много интереснейших мыслей Д. И. Менделеева по вопросам производства и применения удобрений содержит его труд «Современное развитие некоторых химических производств».

До последнего времени труды Д. И. Менделеева по сельскому хозяйству

были значительно менее известны широким кругам, чем его работы по химии и физике, по технике и экономике. Это объясняется тем, что многие из его сельскохозяйственных работ были опубликованы в малодоступных журналах и со времени их напечатания не переиздавались.

Помещённые в XVI томе работы Д. И. Менделеева представляют выдающийся интерес, отражая творческие мысли, новаторские предложения и глубокий, разносторонний и самобытный подход автора к решению задач сельского хозяйства и связанной с ним промышленности.

Д. И. Менделеева с полным правом можно назвать основоположником русской агрохимии и опытного дела в области удобрений, провозвестником химизации сельского хозяйства. Исключительно интересны и во многом до сих пор не потеряли своего значения работы и высказывания Д. И. по вопросам обработки почвы, травосеяния, лесонасаждения, орошения, развития таких интенсивных отраслей сельского хозяйства, как виноградарство, хлопководство, культура клеверины, табака и чая, животноводство и другие, по производству и применению минеральных и органических удобрений, по химической технологии сельскохозяйственного сырья и многие другие. Начав интересоваться вопросами сельского хозяйства и химической переработки сельскохозяйственного сырья в самом начале своей деятельности, Д. И. не переставал заниматься ими до самой смерти.

Уместно напомнить, что Д. И. Менделеев начал свою творческую деятельность в годы, непосредственно следовавшие за освобождением крестьян, в годы подъёма общественного самосознания и роста сельскохозяйственной науки, когда наряду с открытием основных законов питания растений и развитием экспериментальной физиологии растений, почвоведения и других наук, господствовал и ряд крупных заблуждений и ошибок («закон убывающего плодородия», «закон возврата», «закон минимума» и др.). Д. И. Менделеев заинтересовался сельским хозяйством, когда оно влачило исключительно тяжёлое существова-

ние, было экстенсивным и во многих районах убыточным.

После защиты в 1865 г. в 30-летнем возрасте докторской диссертации, Д. И. Менделеев приобрёл небольшое имение «Боблово» близ г. Клина Московской губернии. Занявшись здесь во время своих летних приездов сельским хозяйством, Д. И. за 6—7 лет совершенно преобразовал запущенное имение, ввёл многополье, травосеяние, применение удобрений и сельскохозяйственных машин, завёл правильное животноводство и молочное хозяйство. Урожаи всех культур удвоились; имение стало образцовым и стало местом для экскурсий и практики студентов б. Петровской (ныне Тимирязевской) академии под руководством известных профессоров И. А. Стебута и А. П. Людоговского. Хозяйство Д. И. Менделеева изучал учитель В. Р. Вильямса профессор А. А. Фадеев. По свидетельству современников, урожаи и удои в хозяйстве Менделеева вызывали удивление окружающих крестьян, с которыми он поддерживал простые и дружеские отношения. Как известно, Д. И. Менделеев был убеждён в возможности ничем не ограниченного развития производительных сил России и её научно-технического прогресса. Д. И. отрицал возможность серьёзного подъёма и развития сельского хозяйства без развития промышленности.

В труде Д. И. Менделеева «К познанию России» (1906, стр. 86) он писал: «Сами по себе земледельцы... никогда богатства нашей страны не доставят, в которую бы сторону ни пошло развитие земледелия, если рядом не будет развитой промышленности... Земледельцы уже нигде не достигают совершенства, т. е. больших урожаев, иначе как при помощи промышленности, необходимой не только для дешёвизны перевозки, но и для орудий, удобрений, развитых знаний и усовершенствованных видов потребления, совместимых только с развитием промышленности». Д. И. Менделеев указывал, что «заводско-промышленные предприятия не враги, как хотят утверждать многие, а истинные союзники или родные братья сельскохозяйственной промышленности» («Толковый тариф», 1892, стр. 282).

Д. И. Менделеев был ярким противником мальтузианства и «теорий» убывающего плодородия почвы. Своё глубоко отрицательное отношение к «мальтусовским бредням» Менделеев выразил очень резко во многих своих работах. «Всякие мальтусовские бредни ныне к делу не относятся» («Заветные мысли», 1903, стр. 38—42). «Нет, что 10 миллиардов, но и во много раз больше народу<sup>1</sup> пропитание на земном шаре найдут, прилагая к этому делу не только труд, но и настойчивую изобретательность, руководимую знаниями», — пишет Д. И. в «Дополнениях к познанию России» (1907, стр. 77—78). Он утверждал возможность многократного роста производительности земли. Д. И. писал: «Наша почва, богатства которой славятся во всём мире и которая уступает только разве азиатскому лёссу, часть которого находится в наших владениях, даёт, благодаря малому приложению знания, труда и капиталов, ничтожные урожаи, а может давать обильные... Легко увеличить обычные у нас урожаи не в два, а даже в три и в четыре раза» («К познанию России», 1906, стр. 59—60 и 75).

Д. И. Менделеев писал, что России «надобны опытные поля, опытные люди, способы двигать сельскохозяйственную науку, создание средств для подготовки учителей этой науки, — вообще истинная Академия сельского хозяйства» («Мысли о развитии сельскохозяйственной промышленности», 1899).

Взгляды Менделеева по основным вопросам сельского хозяйства были оригинальны и самобытны; к «теории полного возврата» и другим господствовавшим тогда почти безраздельно в Западной Европе взглядам Либиха он относился критически.

Освещая результаты своих опытов (1872), Д. И. писал: «Современная школа агрономов тем и отличается от чересчур рьяных последователей Либиха, что помнит, между прочим, о том, какое значение имеют физические свойства (почвы) для культуры растений» («Труды ВЭО»,<sup>2</sup> 1872, т. I, вып. 4,

<sup>1</sup> В то время население земного шара исчислялось в 1,6 млрд.

<sup>2</sup> ВЭО — Вольное экономическое общество в С.-Петербурге.

стр. 431). Д. И. придавал огромное значение содержанию перегноя и «спелости почвы», т. е. её окультуренности, структуре. Он указывал, что «спелость достигается разведением широколиственных отеняющих землю растений, продолжительным навозным удобрением, разработкою, мергелеванием, известкованием и особенно правильно устроенным паром» («Труды ВЭО», 1872, т. I, вып. 4, стр. 426). В отсутствии этой «спелости» Менделеев видел главную причину слабого действия односторонних минеральных удобрений.

Являясь сторонником совместного (комплексного) применения разных приёмов агротехники, Менделеев говорил: «Я встаю противу тех, кто печатно и устно проповедует, что всё дело в удобрении, что, хорошо удобрявая, можно и кой как пахать» (рукопись полемической статьи 1867 г. против редактора «Земледельческой газеты» Ф. А. Баталина). Перечисляя основные мероприятия по подъёму русского земледелия, Менделеев писал, что оно прежде всего требует «уничтожения чересполосности, поощрения травосеяния, глубокой вспашки и улучшений в домашнем скотоводстве» («К познанию России», 1906, стр. 77).

Эти мысли Д. И. современны в наши дни — дни широчайшего распространения травопольной системы земледелия.

О «теории полного возврата» Либиха Д. И. Менделеев говорил: «Наивные рассуждения доходили до того, что корили судьбою детей, пугали, что беспечное обращение с почвой затрагивает вопрос о существовании дальнейших поколений. Взгляд этот, однако, совершенно ошибочен и, приступая к хозяйству, надо прежде всего от него отрешиться». («Лекции по земледельческой химии», 1881).

Много внимания, особенно в первые годы своей деятельности, Д. И. уделил изучению вопроса о применении удобрений. После избрания действительным членом Вольного экономического общества в Петербурге, Д. И. Менделеев в апреле 1866 г. выступил на заседании Общества с докладом о необходимости разработать научные основы своей, отечественной агрономии. Как работник точной эксперименталь-

ной науки, Д. И. утверждал, что к земледелию для этой цели должны быть приложены не только теоретические соображения и наблюдения, но и опыты с использованием методов точных наук.

Взгляды Д. И. на роль опыта и теории, на связь теории с практикой и его методические установки наиболее полно изложены им в отчёте 1872 г.: «Искать общего лекарства для земли, как и философского камня — терять время. Им надо пользоваться для отыскания путём опыта и умозаключения, опять опытом проверяемого, законов развития растений...» «Для полного убеждения нужно всегда две стороны: опытную и умозрительную». «Истинная теория есть вывод опыта, соображение, на опыте построенное, что и составляет сущность практики». («Труды ВЭО», 1872, вып. 4, стр. 414). Эти взгляды ещё и ещё раз характеризуют Д. И. Менделеева, как сознательного материалиста и стихийного диалектика.

Менделеев считал «одним из первых способов скорейшего улучшения полевого хозяйства — углубление пахотного слоя и употребление искусственных удобрений». Он доказывал необходимость организовать плановую работу по изучению глубины вспашки и действия удобрений и предложил заложить по единой программе и точной методике во многих местностях России многолетние опыты с удобрениями, чтобы изучить их действие в различных почвенных и климатических условиях страны («Труды ВЭО», 1866, т. II, вып. 3, стр. 253).

Вольное экономическое общество одобрило предложение Д. И. Менделеева и ассигновало на эти опыты всего около 7000 рублей. Менделееву удалось поставить и провести эти опыты в течение трёх лет (1867—1869), с учётом на двух зерновых культурах — овсе и ржи, только в четырёх точках — в Смоленской, Петербургской, Московской и Симбирской губерниях. Из них три опытных поля были на подзолистых почвах и одно (Симбирское) — на чернозёме.

Исключительный интерес представляет программа этих опытов, опубликованная в трудах Вольного экономического общества в 1866 г. По геогра-



фическому подходу, плановой организации и стройной системе, по точности и многосторонности исследований менделеевские полевые опыты были необычным явлением не только для России того времени, но и для Западной Европы, и на много лет определили развитие опытного дела.

К. А. Тимирязев писал, что это была «система опытных полей — несомненно первая когда-либо осуществлённая в России» (Соч., т. III, 1937, стр. 372).

Следует особо отметить, что Менделеев изучал действие удобрений на фоне трёх различных по глубине типов обработки почвы, и явился, таким образом, инициатором комплексного изучения удобрений и обработки почвы. Сама методика постановки, с повторными делянками для контрольных вариантов, с многочисленными сопутствующими исследованиями и наблюдениями, не имела прецедентов. Опыты сопровождались изучением метеорологических условий. Почвы опытных участков, удобрения и урожаи были подвергнуты химическому анализу в лаборатории университета.

В программе 1866 г., а также в своих отчётах и докладах 1866, 1867, 1869, 1870 и 1872 гг., напечатанных в «Трудах Вольного экономического общества», Д. И. Менделеев развил целый ряд совершенно оригинальных и в значительной мере не потерявших своего значения и в наше время теоретических и методических положений о значении вегетационных опытов, полевых опытов и анализов почвы, о методике проведения опытов, наблюдений и анализов, о математической обработке и оценке результатов полевых опытов. Вегетационные опыты, по мнению Д. И., наиболее точны, но «весьма удалены от непосредственных явлений и условий данной местности». Полевые опыты «представляют ту выгоду, что результаты опытов непосредственно могут получить применение в практике, а в то же время они способны содействовать и разрешению теоретических вопросов...». «Непосредственные заключения из неполных данных, доставляемых опытами первого рода, проверяются и дополняются наблюдениями, производимыми в опытных полях вто-

рого рода» («Химические исследования почв и продуктов с опытных полей», Труды ВЭО, М., 1870).

Указывая на ошибку Лооза и Гильберга, которые в известных опытах на Ротамстедской опытной станции в Англии не изучали состава почвы, Д. И. Менделеев подчёркивает большое значение анализов почв. «Опыт с удобрениями — есть особый способ исследования состава почвы. Одна из научных задач земледелия состоит в том, чтобы узнать соответствие этих двух анализов, т. е. по химическому исследованию почвы надо суметь судить о необходимых для почвы удобрениях и обработке, как имеют возможность судить по анализу руды о способе добытия из неё металла» («Труды ВЭО», 1872, т. I, вып. 4, стр. 418).

В качестве необходимого условия точности опыта, Д. И. выдвинул обязательную повторность как делянок в опыте, так и самих опытов во времени и пространстве, а также наличие защитных полос. При анализе результатов опытов (отчёт 1872 г.) он впервые применил математическую обработку для вычисления величины истинного контроля.

Таким образом, Д. И. первым, задолго до других исследователей в России и за границей, поставил основные вопросы методики полевого опыта, детально разработанной только через несколько десятилетий, главным образом, русскими учёными.

Полевые опыты Менделеева были довольно сложны (20 вариантов на 3 фонах обработки); в них изучался большой набор как органических (навоз, фекалии, роговые стружки, костяная мука, древесные опилки), так и минеральных удобрений (суперфосфат, сульфат аммония, чилийская селитра, поташ, известь, гипс, поваренная соль, сульфат натрия). Наряду с изучением отдельных удобрений, изучались также различные комбинации их, в частности, «богатейшее сложное удобрение» — навоз, известь, роговая стружка, зола, суперфосфат и поваренная соль. Следует отметить удачный выбор доз удобрений (36 т навоза, 15 т фекалий, 4, 5 и 6 т извести, от 40 до 170 кг действующего начала минеральных удобрений на гектар).

Опыты проводились на каждом полевом участке специальными наблюдателями, среди которых были ученики Менделеева по университету — будущий великий учёный К. А. Тимирязев и Г. Г. Густавсон, впоследствии профессор агрохимии Петровской сельскохозяйственной академии.

Несмотря на то, что опыты Д. И. Менделеева проводились только в четырёх географических точках и через три года прекратились, они дали исключительно ценные результаты. Прежде всего, они подчеркнули громадное значение углубления пахотного слоя подзолистых и чернозёмных почв и утвердили положение, выдвинутое Менделеевым в его первом докладе 1866 г.: «Углубление пахотного слоя до возможной глубины улучшает механические свойства почвы, предполагая, конечно, тщательную обработку; оно вводит в оборот большую массу почвенного запаса, уменьшает вредное влияние засух и излишка влаги» («Труды ВЭО», 1866, т. II, вып. 3, стр. 253).

Д. И. Менделеев точными опытами доказал, что минеральные удобрения, в те годы ещё только начинавшие входить в широкую практику некоторых стран Западной Европы, явятся при соответствующих условиях могучим средством подъёма урожая на необозримых полях России. Основным видом удобрения Менделеев считал навоз, о котором он писал: «Опыт показывает, что навозное удобрение... составляет не только самую экономическую форму удобрения, но и наиболее верно и прочно действующую, улучшающую физические свойства полей, доставляющую почве всё, что ей необходимо» («Толковый тариф», 1892, стр. 269). Наряду с этим он подчёркивал громадное значение минеральных удобрений, хотя и считал их «подсобными». Минеральные удобрения Д. И. называл «концентрированными».

«Концентрированные удобрения должны быть рассматриваемы, да и всюду, где рационально, применяться только как подсобные туки, возмещающие недостаток навозного удобрения... Тем не менее подсобные или концентрированные туки чрезвычайно важны... потому, что эпоха необходи-

мости и выгоды подсобных туков рано или поздно всюду придёт, а следовательно, наступит и в России... При 100 миллионах десятин культурных почв России могут понадобиться такие массы подсобных туков, которых ценность далеко превзойдёт в железе и его изделиях» («Толковый тариф», 1892, стр. 270).

Одним из важнейших результатов менделеевских опытов 1867—1869 г. было установление высокого действия извести на подзолистых почвах. В связи с этим Д. И. Менделеев стал вместе с И. А. Стебутом<sup>1</sup> активным пропагандистом известкования. Объяснение действия извести на кислых подзолистых почвах, данное Д. И. Менделеевым, очень многосторонне и в основном сохранило своё значение и в настоящее время. «В сумме, по моему мнению, — писал он в отчёте 1872 г. — влияние извести можно выразить тем мало точным, но для практика, знающего землю, понятным выражением, что она способствует спелости почвы» («Труды ВЭО», 1872, т. I, вып. 4). Д. И. Менделеев указывает, что применённые в его опытах дозы извести 4, 5 и 6 т/га слишком высоки и для практического известкования можно рекомендовать небольшие дозы (1.5—3 т/га).

Опытами Д. И. Менделеева было установлено очень высокое действие азотных удобрений на подзолистых почвах. Он отмечает отчётливую связь действия азотных удобрений с влажностью почвы («Труды ВЭО», 1867, т. IV, вып. 3, стр. 175—182). Д. И. придавал азотным удобрениям важнейшую роль, указывая: «Между этими началами азотные занимают бесспорно первое место, а фосфористые второе... хотя прямой опыт показывает, что на многих почвах этот род удобрений урожая не увеличивает» («Толковый тариф», 1892, стр. 269). Причину последнего явления он видел в недостаточной «спелости» наших почв, в частности, в необеспеченности их усвояемым азотом.

Менделеев ещё в 1868 г. писал, как бы предугадывая бактериальные удоб-

<sup>1</sup> Диссертация Стебута об известковании почвы опубликована в 1865 г.

рения: «Может быть недалеко то время, когда найдется приём, позволяющий вводить в землю те условия или те вещества, которые заставят недействительный азот воздуха превратиться в ассимилируемый аммиак и азотную кислоту» («О современном развитии некоторых химических производств», 1868, стр. 128).

В опытах Д. И. Менделеева на зерновых хлебах калийные удобрения не проявили действия; тем не менее он писал: «Значение удобрения солями калия довольно велико относительно полей, занятых травами и корнеплодами» (там же).

В отчёте 1872 г. Д. И. указывает: «В наших опытах взяты только колосовые хлеба, а по недостатку средств и времени исключены травы и корнеплоды, хотя опыты с влиянием на них удобрений были бы весьма важны и может быть существенно изменили некоторые выводы».

Несмотря на то, что на чернозёме (Симбирск), в связи с засухой, действие удобрений, за исключением суперфосфата, проявилось слабо, Менделеев считал, что «даже для чернозёмов уже чувствуется сильная потребность в удобрении» («Труды ВЭО», 1872, т. I, вып. 4, стр. 439).

Д. И. Менделеев отмечал преимущества полных (содержащих разные питательные элементы) удобрений.

Когда Д. И. Менделеев начал заниматься опытами с удобрениями, в России не существовало ещё промышленности минеральных удобрений. Уже в 1868 г. Д. И. Менделеев пишет: «Нельзя не пожелать, чтобы у нас в России начиналось учреждение заводов для приготовления искусственных удобрений. Особенно же по нашему мнению необходимо иметь удобрения, богатые азотом». («О современном развитии некоторых химических производств», 1868, стр. 155). Д. И. неоднократно в последующие годы выступает с требованием развития отечественной добычи фосфоритов и производства минеральных удобрений, резко осуждает импорт удобрений в Россию, равно как и вывоз за границу наших ресурсов костей, томас-шлака и других. Отмечая, что по исследованиям агрохимиков, воднорастворимые фосфаты превращаются в

почве сначала в нерастворимую форму, а потом, под влиянием углекислоты, переходят в форму, легко усвояемую растениями, Д. И. предлагает детально изучить вопрос о целесообразности разложения фосфоритов серной кислотой для получения суперфосфата.

По мнению Д. И. Менделеева все удобрения «должны обладать тремя экономически важными свойствами: мелкой раздробленностью, богатством содержания деятельного начала и дешёвизной, чтобы быть рентабельными». «Если бы можно было найти трудно вымываемые, но растворимые туки и равномерно оросить ими всё поле, то это было бы наилучшей мерою, но нынче неизбежно брать твёрдые вещества и требовать, чтобы измельчение было сколь возможно более мелким» («Толковый тариф», стр. 272).

Как известно, этот вопрос продолжает стоять перед технологами и агрономами; делаются попытки применять непосредственно растворы фосфорной кислоты и её солей, растворы азотных и калийных удобрений, особенно при подкормке растений. Вопрос же о дисперсности или гранулометрическом составе твёрдых удобрений, в связи с достижениями передовой агробиологии и агротехники, в настоящее время получил новое освещение и приложение: ряд удобрений применяется в гранулированном виде.

У Менделеева мы находим интересные высказывания по злободневному в наше время вопросу — о так называемых «микроудобрениях», а также о средствах протравливания зерна: «Микроскопические дозы вещества могут действовать только возбuditельно или как специфические яды на живые организмы почвы. Так, семена, смоченные раствором медного купороса, по опытам оказываются дающими лучшую жатву, чем без смачивания, вероятно потому, что препятствуют развитию в период прорастания вредных низших организмов». Далее он указывает на целесообразность применения в качестве протравителей зерна растворов сулемы.

Придавая большое значение технике внесения удобрений, Д. И. Менделеев ещё в 1868 г. ставил вопрос о припосевном рядковом удобрении:

«Удобрение семян смачиванием, смешиванием и другими способами имеет за себя уже много фактов и заслуживает большего внимания, чем то, какое отдают ему до сих пор. Благоприятствуя развитию молодого растения, такое удобрение оказывает выгоды на сборе» («О современном развитии некоторых химических производств», 1868, стр. 155).

Д. И. Менделеев первый поставил вопрос о системе удобрения в севообороте, что отмечает К. А. Тимирязев (Соч., т. III, 1937, стр. 20). На основании статей и докладов Д. И. по вопросам удобрения, можно утверждать, что он ещё 80 лет тому назад правильно наметил главные задачи изучения и основных черты действия удобрений в различных почвенно-климатических зонах Союза, подтверждённые и развитые более полвека спустя уже в условиях нового экономического и социального строя в СССР (географические опыты 1926—1930 гг., проведённые под руководством Д. Н. Прянишникова, и целый ряд других работ советских агрохимиков, почвоведов и полеводов).

Заканчивая свой отчёт 1872 г., Менделеев высказал уверенность, что «рано или поздно будут прбдолжены наши опыты, которые ... положили начало тому, чего продолжение отложено, быть может, на многие годы» («Труды ВЭО», 1872, т. I, вып. 4, стр. 439).

В работах и статьях Менделеева уделено большое внимание вопросам орошения и степного лесоразведения. Об орошении им поданы две специальных докладных записки (1902 и 1904 гг.). Высказывания Менделеева по этим вопросам исключительно интересны для нас, современников и участников осуществления великого Сталинского плана преобразования природы степных и лесостепных районов. В докладной записке 21 IX 1902 г. «О сельскохозяйственных мелиорациях» Д. И. Менделеев указывает на необходимость для борьбы с засухой и эрозией почвы таких мероприятий, как организация водоёмов, вспашка попёрек склона, закрепление оврагов и песков.

Насколько современно звучат слова Менделеева, можно судить по следующим отрывкам из его неопубликованной до сих пор докладной записки

1904 г.: «Наибольшего и наивернейшего успеха, по моему мнению, можно ждать от устройства орошения больших пространств земли по сухим в климатическом отношении берегам низовьев Волги, Урала, Дона и Днепра. Особую важность во всех отношениях... должно иметь устройство обширных площадей орошения по берегам Волги... потому что, покрывшись пышною растительностью, нижневолжские степи увлажят массы воздуха, приходящие с востока и иссушающие чернозёмную житницу России... Считаю особенно важным обратить внимание на возможность подъёма воды из Волги в соответствующие оросительные резервуары при помощи сильных ветров, господствующих в низовьях Волги» (Докладная записка «О мелиорационных работах», 21 января 1904 г.).

Д. И. Менделеев предлагает использовать сконструированную и построенную им ветряную турбину, действие которой не зависит от направления ветра. Эта турбина демонстрировалась на Нижегородской выставке 1896 г. и была впоследствии использована на практике.

Незадолго перед смертью Д. И. вновь писал: «Для России особенно и на первом плане можно рекомендовать введение орошения на низовьях Волги, для чего мне кажутся достаточными водные запасы самой Волги, особенно в половодье, и запруды, наполняемые двигателями. Так можно завоевать для земледелия многие миллионы плодородной земли» («Дополнения к познанию России», 1907, стр. 70).

Придавая огромное значение степному лесоразведению, Д. И. предлагал провести государственные мероприятия по охране лесов и по усилению лесоразведению в губерниях, где лесу меньше 20% по площади. В «Толковом тарифе» (1892, стр. 311) он писал: «Вопрос засадки лесом южных степей принадлежит к разрешимым задачам. Опыт Велико-Анадольского лесничества (около Мариуполя) и обсадка Харьковско-Азовской дороги это ясно показали. И я думаю, что работа в этом направлении настолько важна для будущего России, что считаю её однозначущей с защитой государства, а потому полагаю, что было бы воз-

можно принять особые сильные меры для этой цели и даже освобождать семьи, засадившие известное число деревьев в степях юга России, от обязательной военной повинности и давать им иные льготы, как земские, так и общегосударственного свойства».<sup>1</sup>

Д. И. Менделеев выражал уверенность в возможности переделки природы растений и животных. В наше время с особой силой звучат его слова в «Мыслях о развитии сельскохозяйственной промышленности» (1899): «При создании новых, человеку наиболее пригодных и выгодных пород растений и животных..., наблюдая и дружа с природой, её обгоняют и творят в ней несуществующее... Если можно было дойти до производства тюльпанов желаемого цвета, то можно дойти и до производства из рябины фрукта на славу по широте спроса, по вкусу и пользе. Но к этому перескочить сразу нельзя, надо начинать передовикам, пользуясь примерами искусственного разведения рыб, виноградинок, хмеля, роз и т. п. Только тогда можно надеяться на открытие многого нового, неизвестного, а совокупность таких новостей может глубоко повлиять на науку и на практику сельского хозяйства. Наши главные породы культурных хлебов ведь все созданы давно-давно, разве один картофель поновее, а вероятно, что когда за дело примутся с запасом знаний, наблюдательности и настойчивости, найдутся неожиданности».

В работах Д. И. мы многократно находим призывы к расширению и улучшению таких интенсивных отраслей сельскохозяйственного производства, как хлопководство, виноградарство, табаководство, разведение чая, к продвижению в новые орошаемые районы посевов сахарной свёклы и т. д.

Ещё в 1892 г. Д. И. писал, что Россия «ввозит хлопок, джуту, шерсть и шёлк, тогда как может не только удовлетворять свою потребность в этом сырьё, но и отпускать его в иные страны» («Толковый тариф», 1892, стр. 656). Там же он предлагал разво-

дить сахарную свёклу «в Закавказье или в степных оазисах, где может расти и сахарный тростник» (стр. 220), и указывал, что по производству виноградных вин наш юг «современем займёт первенствующее положение во всей Европе» (стр. 233).

Незадолго до смерти («К познанию России», 3-е изд., 1906, стр. 97) Д. И. вновь возвращается к этим вопросам и пишет следующие пророческие слова: «Утверждаю с полным убеждением, что развейся в Закавказье такая же предприимчивость в оросительных работах и в хлопкоразведении, какая выступила в 90-х годах в Закаспийском крае (а теперь почти затихла, и напрасно), и будь приложены к этому последнему ещё новые усилия, мы не только перестали бы покупать иностранный хлопок, но стали бы уже отправлять массу наших ситцев не на один Восток, но и на Запад».

Публикуемые в XVI т. Сочинений Д. И. Менделеева работы о винокурении содержат многочисленные его мысли, относящиеся к биохимии, технологии и экономике этой проблемы, которой он придавал большое значение. Сущность и значение винокурения Д. И. определяет в статье «Энциклопедического словаря» Брокгауза и Эфрона (1892, т. VI) следующим образом: «... винокурение служит к превращению на месте производства продуктов земледелия (картофель, кукурузу, свёклу, хлебные зёрна) в вещество (спирт) более ценное, менее, чем они, весящее и содержащее только (воду, углерод и водород) начала, получаемые растениями из воздуха, тогда как все почвенные начала (азотистые и зольные), определяющие плодородность почв, остаются в барде и могут служить для откармливания животных и удобрения полей. Отсюда ясно видно, что продавая спирт вместо хлеба и других продуктов земледелия, сельские хозяева могут не только получать высший доход, но только предохранять землю от истощения, но и умножать количество разводимого скота...» В другом месте той же статьи Д. И. Менделеев говорит, что винокурение из хлебного зерна «полезно для крупного землевладения, обладающего избытками хлеба... С наступлением не-

<sup>1</sup> Несомненно, здесь сказалось влияние идеи друга Менделеева — В. В. Докучаева, книга которого «Наши степи прежде и теперь» вышла в том же 1892 г.

... винокурение из хлеба, как явное зло, должно уступить место винокурению из других нехлебных продуктов, например из дерева, чёрной патоки, мхов и т. п. ...» «... всего целесообразнее особо покровительствовать винокурению из прямых отбросов, т. е. веществ, не могущих служить для питания, потому что такое винокурение со временем будет преобладать». Теперь, когда этиловый (винный) спирт получается в огромных размерах из древесины, а также из ряда промышленных отбросов (продуктов нефтепереработки, коксования угля и др.), слова Д. И. Менделеева, сказанные им около 60 лет тому назад, звучат современно и подтверждаются развитием химической технологии. В этой же статье (стр. 49) Д. И. выступает и как исследователь-технолог: он упоминает о своих наблюдениях и опытах по очистке спирта от примесей (амилового спирта и других) с помощью угля, перегонки и взаимодействия со смазочными маслами. Там же Д. И. пропагандирует непрерывные процессы винокурения, отмечая, что «новые приборы везде стремятся ввести автоматическое регулирование» (стр. 43).

В объяснительной записке Д. И. Менделеева к выводам руководимой им «Комиссии по изучению способов к упорядочению производства и продажи напитков, содержащих алкоголь», назначенной в 1895 г. министром финансов С. Ю. Витте, Д. И. развил целую систему экономических мероприятий для развития отечественного виноградарства и виноделия, борьбы с фальсификацией вин, обеспечения государственных налогов с винокурения, и отдельный раздел (стр. 10—12) записки посвятил задачам «самостоятельности русского виноделия». «... Наши вина не должны быть никоим образом отождествляемы с какими бы то ни было иностранными, и должны получить самостоятельное значение и свой характер, согласный с местными условиями, долженствующий мало по малу завоевать себе должное место в мировом производстве... Изучение русских вин, сосредоточиваемое в Главной винодельческой лаборатории и в опытных лабораториях, располагаемых в винодельных округах, должно много

содействовать успеху этой самостоятельности, в выработке типов наших вин, особенно если будут устроены на средства, собираемые от бандерольного обложения, опытные станции (в связи с упомянутыми опытными лабораториями) для изучения культуры винограда и способов виноделия. Так, можно предполагать, что на Закавказье постепенно и окончательно вырабатывается тип своих прекрасных столовых белых и красных вин, а в Крыму сладких и крепких вин, на Дону лёгких игристых и т. д. ...».<sup>1</sup>

В интереснейшем полемическом выступлении по поводу проекта В. А. Кокорева развития сельскохозяйственного винокурения на заседании петербургского собрания сельских хозяев 1 ноября 1883 г. Д. И. Менделеев подверг его резкой критике, считая неправильным придавать налоговой системе на винокурение чрезмерно большое государственное значение, как это делал Кокорев. «Можно ли, в самом деле, даже утверждать, что от того или другого направления дела винокурения у нас и деревенский ребёнок получит молоко, которого у него нет, и мужик будет есть мясо, которого не видит у себя на столе, и самая почва русская потеплеет? Нет, ответит каждый...» «... как на одном акцизе нельзя соблюсти казну, так на одной барде нельзя народу прокормиться... Когда пахотный слой земли перестал быть одним и единственным мешком, из которого можно безнаказанно тянуть условия для народного быта, упомянутые другие дела (Д. И. имеет в виду развитие промышленности. — *Ред.*) для нас становятся ещё нужнее, чем другим народам... По моему мнению, мы имеем все условия для развития обширных заводских и фабричных дел; они нам необходимее всего в настоящую минуту, в них одних можно искать источник для дальнейшего развития благосостояния в России и они одни в силах будут исправить основные несовершенства и самого нашего земледелия.

Представляют большой интерес близкие к современности мысли и пред-

<sup>1</sup> Комиссия предложила даже запретить упоминание иностранных названий на этикетках русских вин.

ложения Менделеева по поводу пищевой промышленности, подъём которой на высокий научный и технический уровень он считал исключительно важным. Он пропагандировал широкое производство сгущённого молока, организацию широкого производства фруктовых соков, постановку на научные основы виноделия. Он предлагал разработать вопрос о круглогодичном производстве сахара (вместо сезонного), о расширении производств в России таких сахарных продуктов, как варенье, конфеты, пряники и т. д., качество которых уже тогда высоко ценилось и за границей. Как бы предвидя прогресс техники в области общественного питания, Д. И. Менделеев писал: «Для меня мыслимо такое положение вещей, что даже производство пищевых блюд будет сосредоточено на особых заводах и в мастерских».

Изучив состояние русского лесного хозяйства, Д. И. Менделеев предлагает экономить древесину в качестве топлива и всемерно развивать производство целлюлозы и бумаги, сухую перегонку дерева с получением ряда химических продуктов, и широко использовать громадные отбросы щепы, опилок и т. п. для химической переработки. Он ставил задачу всемерного расширения производства скипидара, смолы, канифоли и т. д.

Следует особо отметить работы Д. И. по животноводству и молочному хозяйству, которые так же, как и другие его работы, опередили науку своего времени. Наибольшее внимание этим вопросам Д. И. уделял в 60-х годах прошлого века, когда он ставил специальные опыты по кормлению молочных коров в своём имении Боблове. По поручению Вольного экономического общества Д. И. обследовал скотоводство и молочное хозяйство Новгородской, Тверской, Ярославской и других губерний; изучал артельное сыроварение и маслоделие. Доклады Менделеева по вопросам животноводства и молочного дела на заседаниях Вольного экономического общества в 1869 г. привлекли к себе большое внимание и вызвали очень оживлённую полемику, устную и печатную.

В этой полемике Д. И. Менделеева поддержал видный русский агроном

проф. А. В. Советов, председательствовавший на докладах Д. И. Менделеева.

О роли животноводства Д. И. говорил: «В развитии скотоводства необходимо искать правильного выхода и наиболее экономичского решения затруднительного положения нынешнего сельского хозяйства в России» («Труды ВЭО», 1897, т. IV, вып. 3).

Д. И. резко возражал против распространённого в те годы одностороннего увлечения «расой» скота и иностранными породами, мало приспособленными к русским условиям, и доказывал исключительное значение правильного кормления.

В докладе «О доходности молочного скотоводства» (1869) он говорил: «В тех местах, где корм недостаточно хорош и где пользование им не соображается с природою дела, там никакое расовое стадо не может дать значительных удоёв. Что же касается той породы, которая характеризуется названием „русская порода“, эта порода дала уже ясные результаты возможности получения весьма больших удоёв... Не в расе дело, а в хорошем корме и тщательном подборе. Где их нет — нет удоёв и от лучших, даже самых своеобразных и постоянных рас; а где есть умение отобрать не форму, а способность к оплате корма, да притом и хороший корм — там только большой удоёв. Не породу надо искать нашим хозяевам, а знание в отборке и уменье кормить. Эти знания не сложны, разумная приглядка к делу легко их даст, а наука поможет в этом деле... Таким образом, если чего не достаёт для нашего крестьянского скотоводства, которое должно же обратить на себя преимущественное наше внимание, так это, мне кажется, не породы скота — и обыкновенная порода скота может быть производительною, а недостаёт корма — вот где корень дела» («Труды ВЭО», 1869, т. IV, вып. 1).

Эти идеи Д. И. Менделеева, высканнанные 80 лет назад, намного определили развитие животноводческой науки; они совпадают с лаконической формулой известного советского животновода М. Ф. Иванова: «порода входит через рот», и только в наше

советское время осуществлены передовыми учёными, колхозами и совхозами.

Ещё в 1860-х годах Д. И. добивался, чтобы Вольное экономическое общество помогало развитию крестьянского травосеяния, животноводства и поощряло крестьянское молочное хозяйство и сыроварение на артельных началах.

Замечательно детальное исследование Д. И. Менделеевым кормления и удоев рекордистки того времени коровы «Няньки», которая давала в год 9 пудов масла при жирности молока 4.5—5% (хозяйство «Глазово» Н. С. Серова близ г. Бежецка).

Труды и мысли Д. И. по сельскому хозяйству и переработке сельскохозяйственных продуктов, его открытия и идеи сыграли большую роль в развитии передовой русской и советской агрономической науки и химизации отечественного земледелия. Никогда не отрываясь от экономики, Д. И. умел дать правильный анализ и практические указания перспективного значения.

Соратниками и друзьями Д. И. Менделеева были великие русские учёные И. М. Сеченов, И. И. Мечников и В. В. Докучаев. Д. И. горячо поддерживал все начинания В. В. Докучаева (почвенные обследования, организацию кафедр почвоведения и др.); принимал участие в руководстве анализами почв, собранных докучаевскими экспедициями; поддержал его на защите докторской диссертации «Русский чернозём» осенью 1883 г.; участвовал в организованных им в 1899 г. частных публичных курсах по сельскому хозяйству; везде и всюду подчёркивал значение Докучаева как основателя русского научного почвоведения.

В январе 1895 г. Менделеев писал Докучаеву: «С огромным интересом прочёл я Ваш ряд статей о почвоведении и бактериологии. Это... вклад, за который Вам скажут спасибо в настоящем и будущем практические люди и

государственники... Итак, земля — труп в сказаниях, а у нас она кормилица, — живая. Научить этому, думаю, очень полезно, и начинать в университетах пора».

Методы Д. И. Менделеева были положены в основу детального химического исследования почв в знаменитых докучаевских экспедициях.

Великий русский физиолог и дарвинист К. А. Тимирязев был учеником Д. И. Менделеева по Петербургскому университету.

Пламенный патриот, Д. И. в своих лекциях по сельскому хозяйству в 1899 г. говорил: «Русские... готовятся стать народом — передовым, владыками природы и истории, а не их рабами».

Во всех своих печатных и устных выступлениях о подъёме русского народного хозяйства Д. И. подходил к вопросу не только как многосторонний творческий учёный — естествоиспытатель, но и как великий гражданин — патриот своей родины.

Д. И. Менделеев никогда не был сторонником социализма. Полвека его активной работы и деятельности приходится на период бурного развития капитализма в России — от уничтожения крепостного права до первой русской революции. Д. И. Менделеев был убеждён в возможности индустриализации России и ликвидации её экономической и культурной отсталости в рамках капиталистического общественного строя. Это не помешало ему, однако, быть убеждённым материалистом и революционером в науке.

Большинство замечательных замыслов и творческих предложений великого русского учёного проторили новые революционные пути в науке и технике. Только теперь, в условиях социалистического строя, они стали достоянием широчайших народных масс, и широко воплощаются в жизнь нашей великой Родины.



# ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

## Д. Н. КАЙГОРОДОВ — ЛЕТОПИСЕЦ РУССКОЙ ПРИРОДЫ

(К 25-летию со дня смерти, 1924—1949)

В 1949 г. минуло уже четверть века со дня смерти Д. Н. Кайгородова, но память о нём жива не только у тех, кто знал его лично, но и у тех, кто горячо полюбил его за те замечательные книги, в которых он ярко и любовно описывал родную природу.

На этой стороне деятельности Дмитрия Никифоровича Кайгородова необходимо остановиться в первую очередь потому, что в ней он следовал примеру тех великих русских естествоиспытателей, работа которых пронизана идеей служения народу, Родине. Такие корифеи русской науки, как Ломоносов, Лобачевский, Сеченов, Павлов, Тимирязев, Менделеев, Попов, Мичурин, Докучаев, Вильямс, Яблочков и другие отчётливо сознавали свой гражданский долг и самые знания свои считали сокровищем, принадлежавшим народу.

Свою первую популярную лекцию о цветке Д. Н. прочёл (в возрасте 26 лет) в апреле 1872 г. в кружке рабочих Охтенского завода. Сам Д. Н. назвал её первым опытом популяризации научных знаний.

После этого его выступления в народных аудиториях многократно повторялись.

Работа Д. Н. как талантливого популяризатора, автора многочисленных книг о жизни русской природы, должна получить очень высокую оценку. В этих книгах, написанных художественным языком, Д. Н. выступает как страстный любитель родной природы. Этой своей любовью он «заразил» в своё время многих русских людей и сделал из них не только любителей, но и неутомимых наблюдателей и активных исследователей русской природы. Такие его книги, как «Беседы о русском лесу», «Из зелёного царства», (1887), две части хрестоматии «Из родной природы» — нужно считать заслуживающими подражания образцами научно-популярного творчества.

Развитие и воспитание чувства любви к родной природе особенно необходимо теперь при реализации небывалого по своему масштабу Сталинского плана преобразования природы. Мы любим свою природу и нам хочется сделать её еще лучше, ещё краше. Какое глубокое чувство радости испытал бы Д. Н. — «певец русского леса», если бы он

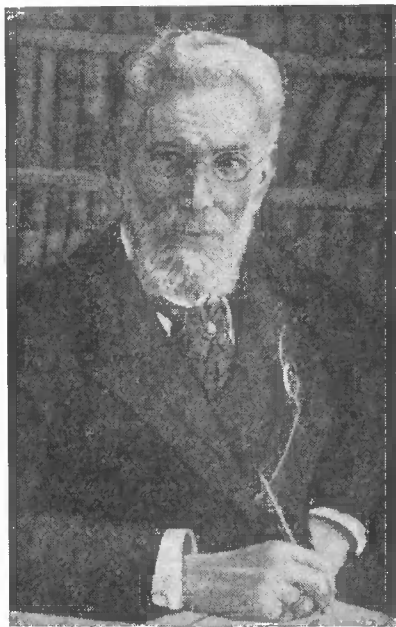
дожил до наших дней! С какой страстью он принял бы участие в реализации плана полезных лесонасаждений.

Интересно вспомнить, что ещё в 1882 г. Д. Н. представил съезду лесохозяев в Москве доклад на тему «Какие можно было бы рекомендовать правительству меры, немедленное принятие которых могло бы хотя отчасти задержать быстрый ход лесойстребления и хотя бы отчасти отвратить те бедственные последствия, которыми оно угрожает благосостоянию России». Царское правительство никак не отозвалось на обращение Кайгородова, на его сигнал о грозящих опасностях.

В предисловии к своим исключительно популярным в своё время «Беседам о русском лесу» Д. Н. писал: «Иди же в свет, плод моего досуга, и вербуй друзей русскому лесу — красе и богатству дорогой нашей родины — России». А «Чернолесье» Кайгородова, появившись в 1880 г., в 1904 г. выходило уже седьмым изданием! В предисловии к своему «Краснолесью» (1879) Д. Н. писал: «кто полюбит лес, тот будет его и беречь».

Любовь к живой природе проявилась у Д. Н. с самого детства и её развитию немало способствовала обстановка, в которой он провёл юную пору своей жизни.

Дмитрий Никифорович Кайгородов родился 31 августа 1846 г. в г. Полоцке в семье военного — педагога. В своих автобиографических записках Д. Н. писал: «Детство и отрочество мое (до 16-летнего возраста) про-



Д. Н. КАЙГОРОДОВ.

текло при почти сельской обстановке на окраине небольшого белорусского городка. С ранних лет принимал деятельное участие в работах отцовского сада. В качестве страстного рыболова-удильщика, в детские и отроческие годы провёл большой ряд утренних и вечерних зорь на берегах сельской речки (Полоты — приток Западной Двины), а в последующие годы жизни и на многих других водоёмах как российских, так и иностранных.

С 8-ми до 16-летнего возраста проводил летние ночи (с мая до сентября) на балконе отцовского дома, выходящем в сад, нередко прислушиваясь к голосам пернатого мира».

Своё общение с природой Д. Н. ещё более углубил, сделавшись уже вполне самостоятельным человеком. Будучи поручиком конной артиллерии, он в Люблинской губернии бродит с небольшим охотничьим ружьём по окрестным лесам, полям и болотам.

После переезда в Петербург, в связи с переводом по службе, он продолжает своё ознакомление с миром птиц, уже редко прибегая к ружью («стрелять стало жаль» — вспоминает Д. Н.).

Работа в качестве технического офицера доставляла Д. Н. значительный досуг, который он использовал для своих любимых прогулок (с ботаникой, биноклем и баночками для сбора насекомых). Прирождённая страсть к естествознанию заставила Д. Н. поступить осенью 1868 г. (на 23-м году жизни) вольнослушателем в бывший Земледельческий институт (ныне Лесотехническая академия им. С. М. Кирова). Он совмещает работу на заводе с учебной работой в Институте и в 1872 г. получает звание «кандидата сельского хозяйства и лесоводства» (после представления работы на тему «Производство искусственной азотной кислоты»). Недюжинные способности Д. Н. привлекают к себе внимание, и в 1873 г. он командирован на два года за границу, в Саксонию, Швейцарию, Германию и Швецию для усовершенствования в лесной технологии.

По возвращении из командировки в 1875 г., Д. Н. получает в Лесном институте кафедру сначала лесной технологии, а затем и лесного инженерного искусства, которой и руководит в течение 30 лет.

Таким образом Д. Н. является пионером в области отечественной технологии лесохимических производств, имеющей огромное значение для промышленности и народного хозяйства. Эта сторона деятельности Д. Н., как одного из немногих в то время русских лесохимиков, ещё недостаточно исследована и оценена. Д. Н. оставил после себя целый ряд очень ценных и интересных специальных работ, так, например, «Средства замедления гниения дерева», «Утилизация древесных опилок» и др.

В старейшем в мире учебном лесничестве б. Лесного института — Лисинском — Д. Н. были построены первые учебно-показательные заводы по сухой перегонке дерева. Д. Н. составляет Лесотоварный словарь (начат в 1880 г., окончен в 1883), который удостоивается премии от Лесного комитета. Одновременно он пишет о дегтярно-смоляном товаре петербургского рынка, изучает короёдов и публикует свои работы по борьбе с ними,

пишет об утилизации подсмольной воды, получающейся при сухой перегонке дерева.

Все эти специальные технические работы Д. Н. говорят о том, что в истории русской лесохимии и технологии дерева имя Д. Н. Кайгородова должно занять одно из почётных мест.

Совершенно исключительной известностью пользовалось имя Д. Н. как наблюдателя за сезонными явлениями в природе. Он ведёт фенологические наблюдения на протяжении более полувека, начиная с 1871 г. С 1888 г. Д. Н. печатает в бюллетенях результаты своих наблюдений о зоофенологических явлениях в различных областях России.

Материал для Петербурга он строил на основании своих личных наблюдений в парке Лесного института.

Такие работы Д. Н., как «Дневники петербургской весенней и осенней природы» и «Стенной календарь весны в Петербурге» (вышел 16-ю изданиями) — это редкие даже в масштабе мировой литературы образцы постоянства в регистрации сезонных явлений природы. Вместе с наблюдениями предшественников Д. Н. (Бодэ, Могульский, Мерклин, Гердер) и его учеников, мы располагаем в настоящее время, примерно, 80-летним рядом материалов по сезонным явлениям живой природы окрестностей Ленинграда. Этот ряд является длиннейшим фенологическим рядом на территории СССР и занимает весьма почётное место во всемирной фенологической литературе.

Материалы Д. Н. являются основным источником для любого исследования по биоклимату северо-западной части СССР.

Д. Н. можно с полным основанием присвоить высокое звание «летописца русской природы».

Основным делом жизни Д. Н. нужно признать организацию первой на территории СССР массовой фенологической сети. Предпринимавшиеся ранее попытки организовать такую сеть (Кеппен, Воейков, Клоссовский, Броунов) не привели к удовлетворительным результатам. Начало кайгородовской сети было положено в 1895 г., и Д. Н. удалось сразу же привлечь к работе несколько сот энтузиастов-наблюдателей. Д. Н. говорил, что «фенологические наблюдения имеют свойство заинтересовывать, „затягивать“ наблюдателя и вскоре превращаются в потребность — увлекают как взрослых, так и детей».

В течение без малого 30 лет Д. Н. получал фенологические наблюдения от своих корреспондентов, число которых к 1900 г. выросло до 1620 человек. Среднее ежегодное число корреспондентов сети за первые 20 лет её работы составило 425 чел., с рекордным числом в 617 человек в 1912 г., таким образом до 1918 г. Кайгородовым было получено до 23 000 корреспонденций.

Какой любовью, популярностью и авторитетом среди этой армии бескорыстных естествоиспытателей нужно было пользоваться, чтобы проводить такую грандиозную по своему масштабу работу!

После смерти Д. Н. руководство фенологической сетью, которая к 1941 г. успела вырасти до 3000 пунктов и разбилась по крайнему принципу, перешло сначала к феноло-

гическим комиссиям Центрального бюро краеведения и областных бюро краеведения, с 1937 г. к Фенологической секции Научно-исследовательского института краеведческой и музейной работы и, наконец, с 1941 г. к Фенологической комиссии им. Д. Н. Кайгородова при Географическом обществе Союза ССР. Весь богатейший фенологический архив сосредоточен сейчас во Всесоюзном Географическом обществе, и его Фенологическая комиссия, руководимая заслуженным деятелем науки проф. М. Н. Римским-Корсаковым, является с 1941 г. единым центральным органом по сбору и обработке фенологических наблюдений по СССР и вообще по руководству всей фенологической работой.

В наших советских условиях этой работе обеспечены самые широкие возможности развития, а самое главное — практического приложения к нуждам народного хозяйства: биоклиматическое районирование СССР, прогноз сроков сельскохозяйственных кампаний службы урожая, помощь колхозам в рациональном составлении календаря сельскохозяйственных работ и т. п.

Для более полной характеристики многогранной деятельности Д. Н. нельзя не задержаться ещё на одной её стороне — чисто педагогической.

Господствовавшая в дореволюционной русской школе классическая система образования принесла в своё время своим мертвящим формализмом и полным отрывом от жизни самые печальные плоды. Царское Министерство народного просвещения вынуждено было под непосредственным давлением общественного мнения поставить вопрос о решительном пересмотре гимназического образования и в 1898 г. была организована для этой цели обширная комиссия, работавшая два года.

Из естественников в неё были приглашены профессор Павлов (Москва) и Кайгородов (Петербург). Каждый из них представил в Комиссию свою программу. Программа известного геолога Павлова практического значения не получила. Программа Д. Н., рассмотренная в Комиссии 2 марта 1900 г., была составлена им «по общежитиям природы» и имела наи-

большой успех. Программа Д. Н. была срочно отпечатана и разслана по учебным заведениям для введения её с осени 1901 г. в виде опыта в трёх младших классах средней школы при двух уроках в неделю.

Нужно признать, что в программе Кайгородова было много уязвимых мест. Возникший по поводу этой программы спор в среде естественников носил страстный характер и породил обширную литературу.

Если программа Д. Н. и была впоследствии пересмотрена, то она всё же сыграла в своё время несомненную положительную роль, прежде всего как ближайший повод для упомянутого знаменитого спора, немало способствовавшего выяснению истины.

Уменье быстро подметить самое существенное и по одной, двум характерным чертам составить себе нужное представление о целом, а также манера отвечать на поставленные ему вопросы точно и по существу, почти всегда освежая предмет шире, чем требовала форма вопроса, — были характерными особенностями Д. Н. Оба эти качества нашли своё отражение во всех работах Д. Н., более всего проявляясь в его переписке с корреспондентами или в беседах с экскурсантами и сотрудниками по работе. К своему делу и работе Д. Н. относился просто, без аффектации, хотя и чувствовалось, что оно составляло для него основу всего его существования.

В умении измерить свои силы и правильно и сознательно использовать их наиболее полноценно, следует видеть ещё одну из определявших его личность черт. К этим чертам надо прибавить ещё большую дозу здорового оптимизма, несомненно сильно облегчавшего ему жизнь и работу.

У всех, знавших Д. Н. лично или находившихся с ним в переписке он оставил по себе самую светлую и благодарную память.

Нет сомнения в том, что выдающийся русский учёный, один из пионеров русской лесохимии, талантливый популяризатор, «певец русского леса», летописец родной природы, основоположник русской фенологии — Димитрий Никифорович Кайгородов займёт большое место в истории русской науки.

*А. В. Смирнов.*

# КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Иосифу Виссарионовичу Сталину Академия Наук СССР. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1949, XVI, 774 стр., 17 вкл. л. илл. и портр. Тираж 10 000 экз. Цена 35 руб.

Семидесятилетие Иосифа Виссарионовича Сталина было отпраздновано советским народом в обстановке величайшего подъёма. Рабочие и инженеры, колхозники и агрономы, врачи и писатели приносили в подарок великому вождю и учителю плоды своего творческого труда, вдохновлённого его гением. Высшее научное учреждение Советского Союза — Академия Наук СССР принесла в дар корифею передовой науки почётному академику И. В. Сталину сборник статей, принадлежащих перу виднейших своих членов, обобщающих достижения советских учёных, первое место среди которых принадлежит великому юбиляру.

Книга открывается приветствием Академии Наук СССР И. В. Сталину в день его семидесятилетия.

Академия Наук приветствует в лице И. В. Сталина величайшего борца, мыслителя, учёного, посвятившего всю свою жизнь делу освобождения трудящихся, вождя и учителя партии большевиков, советского народа и всего прогрессивного человечества, которому они обязаны великими историческими победами и вступлением в новую, Сталинскую эпоху — эпоху победоносного строительства коммунизма. Труды И. В. Сталина являются для советских учёных источником творческого вдохновения, образцом глубочайшей партийности и принципиальности, беспощадной борьбы с рутинной и косностью, подлинного и смелого новаторства. Вдохновлённые великим Сталиным, советские учёные развивают самую передовую советскую науку, служащую укреплению могущества нашей Родины, укрепляют творческое сотрудничество науки и производства, борются за торжество дела мира, социализма и демократии во всём мире. В горячих словах приветствия выражено чувство любви и преданности советских учёных великому Сталину — славе советского народа и гордости советской науки.

Первый раздел книги, озаглавленный «Сталин — корифей науки», посвящён роли Иосифа Виссарионовича Сталина в развитии марксистско-ленинской теории.

О гении Сталина, объединяющем в одном лице величайшего революционного государственного деятеля и корифея передовой научной мысли, о единстве практической активности и творческой теории, как характернейшей черте сталинского научного гения, пишет президент Академии Наук СССР С. И. Вавилов. Сталин — великий организатор советской науки, указания которого предопределяют её прогресс на десятилетия, и классик филосо-

фии марксистско-ленинизма, труды которого служат философской основой развития наук о природе и обществе.

О И. В. Сталине как корифее марксистско-ленинской науки, о развитии им теории научного коммунизма, о И. В. Сталине как великом мастере марксистского диалектического метода, говорят статьи П. Н. Поспелова, П. Ф. Юдина и М. Б. Митина.

Статья А. Я. Вышинского посвящена сталинскому учению о социалистическом государстве, являющемуся новым высшим этапом в развитии марксистско-ленинизма. И. В. Сталиным был обобщён опыт победоносного строительства коммунизма в СССР, имеющий всемирно-историческое значение, и сталинская теория явилась мощным орудием в деле социалистического преобразования стран народной демократии.

О И. В. Сталине как творце политической экономии социализма рассказывает К. В. Островитянов; классическим трудом Сталина по национальному вопросу посвящена статья М. Д. Каммари.

Б. Д. Греков пишет о значении работ И. В. Сталина для развития советской исторической науки. И. В. Сталину принадлежит не только разработка основных законов исторического материализма, но и постановка и решение целого ряда важнейших конкретных проблем русской и мировой истории. Тема статьи А. М. Еголина — И. В. Сталин и вопросы литературы.

Классические научные труды И. В. Сталина и личный пример неустанного служения народу определяют развитие советской научной мысли. «Наука Сталинской эпохи» — так озаглавлен второй раздел сборника, посвящённый показу и анализу основных достижений советских учёных, вся работа которых проникнута сталинским учением о единстве теории и практики.

Неслучайно раздел начинается статьёй А. В. Топчиева, основной темой которой является как раз эта сторона советской науки. Статья А. Н. Несмеянова и С. В. Кафтanova посвящена наиболее выдающимся представителям советской науки и техники — Сталинским лауреатам. Ежегодное присуждение Сталинских премий является поистине всенародным смотром достижений новаторов науки и производства.

О дальнейшем расцвете научного и технического творчества в нашей стране свидетельствует состоявшееся уже после выхода в свет сборника присуждение Сталинских премий за 1949 г.

Развитию физико-математических и химических наук в СССР посвящены статьи И. М. Виноградова, Н. И. Мухелишвили, А. Ф. Иоффе, А. А. Михайлова и М. М. Дубинина. Непримируемая борьба за торжество диалек-

тического материализма, тесная связь с практической деятельностью советских людей — таковы основные черты советской математики, физики и химии, опирающихся на слабые материалистические традиции русской науки и направляемых мудрым сталинским гением.

Советская биологическая наука развивается как учение Мичурина—Павлова, являющееся естественно-исторической основой диалектического материализма. Социалистическое преобразование сельского хозяйства создало предпосылки для торжества мичуринской биологии. Сталинский план преобразования природы явился программой деятельности советских ботаников, зоологов, почвоведов, агрономов, лесоводов на многие годы. И. В. Сталин лично поддерживал великого преобразователя природы И. В. Мичурина и его учеников в борьбе за мичуринское учение. Достижениям советской биологии Сталинской эпохи посвящены статьи Т. Д. Лысенко, А. И. Опарина, К. М. Быкова и В. Н. Сукачёва.

Старейший из советских геологов В. А. Обручев пишет об успехах советской геологии.

Технические науки заняли подобающее им место в Академии Наук СССР только в Сталинскую эпоху. О замечательном расцвете советской технической мысли в области металлургии, разведки, добычи и переработки нефти, в области переработки твёрдого топлива, в области энергетики, машиностроения, радиотехники, транспорта, горного дела рассказывают статьи И. П. Бардина, С. С. Наметкина, А. Б. Чернышёва, А. В. Винтера, Е. А. Чудакова, И. И. Артоболевского, Б. А. Введенского, В. В. Звонкова, А. А. Скочинского, А. М. Терпигорева и Л. Д. Шевякова.

Замечательным достижением советской археологии, позволившим восстановить историческую правду о далёком прошлом народов Советского Союза, посвящена статья С. П. Толстова.

В книге напечатаны фоторепродукции некоторых документов, свидетельствующих о роли И. В. Сталина в развитии советской науки, в том числе телеграмм тов. Сталина Мичурину и Комарову, письма Циолковскому, билета почётного академика и др. Воспроизведены титульные листы первых изданий некоторых трудов И. В. Сталина.

Конечно, юбилейный сборник Академии Наук СССР не может дать полной картины развития науки Сталинской эпохи. Он не может дать и исчерпывающего анализа вклада И. В. Сталина в теорию марксизма-ленинизма. Эта задача требует для своего решения многих лет труда всего коллектива советских учёных. Юбилейный сборник является собранием отдельных очерков, очень ценных и важных, скромной данью уважения, безграничной любви и преданности советских учёных своему любимому учителю и мудрому наставнику.

*Д. В. Лебедёв.*

**С. И. Вавилов.** Наука Сталинской эпохи. Изд. Акад. Наук СССР, 1950. 103 стр. (Научно-популярная серия). Тираж 100 000 экз. Цена 1 руб. 50 к.

К выборам в Верховный Совет СССР III созыва вышел сборник научно-публицистических статей президента Академии Наук СССР и депутата Верховного Совета СССР II созыва академика С. И. Вавилова, написанных в последние годы.

Уже сам по себе факт выхода в свет подобной книги к выборам в высший орган государственной власти является свидетельством действительно «государственного и народного характера нашей науки» (стр. 4). Советская наука отчитывается перед советским народом, перед Родиной, перед партией Ленина—Сталина, которым она обязана своим невиданным расцветом. Решение важнейших принципиальных проблем советской науки неразрывно связано с повседневным обслуживанием промышленности, сельского хозяйства, здравоохранения и культуры. Советские учёные находятся в первых рядах строителей коммунистического общества. Вооружённые марксистско-ленинским учением, они вместе со всем народом под мудрым сталинским руководством борются за торжество социализма, мира и демократии во всём мире. Оружие научной критики служит делу борьбы против лагеря империалистической реакции, против пережитков капитализма в области идеологии.

Самым лучшим представителем советской науки, олицетворяющим весь её передовой характер, является великий корифей научной мысли почётный академик И. В. Сталин, и совершенно естественно, что именно ему посвящена первая статья сборника, озаглавленная «Научный гений Сталина».<sup>1</sup>

Одной из основных черт сталинского гения является неразрывное единство практической активности и творческой теоретической мысли. На этом единстве основывается сталинская сила научного предвидения, служащего руководством к преобразующей деятельности большевистской партии и всего советского народа. Разработка Сталиным философских основ мировоззрения марксистско-ленинской партии явилась важнейшим вкладом в науку за последние 50 лет. Сталин — корифей науки, и в то же время величайший научный организатор. Его повседневные указания об организации и путях развития советской науки, обобщённые в знаменитой речи 17 мая 1938 года, определяют рост и расцвет науки в Сталинскую эпоху.

Народность советской науки, её тесная связь с жизнью, её партийность, верность диалектико-материалистическим основам нашего мировоззрения, роль критики и самокритики в её неуклонном движении вперёд, новаторский характер, — все эти качества с особенной силой проявились в годы сталинских пятилеток, в годы Великой Отечественной войны и в годы послевоенной пятилетки восстановления и развития народного хозяйства. Руководимая Сталиным советская наука верно служит советскому народу, она несомненно может стать и станет лучшей в мире наукой во всех областях знаний о природе и обществе» (стр. 5).

<sup>1</sup> К сожалению, в сборнике отсутствуют указания о месте первой публикации помещённых в нём статей.

Очерк «Пути развития отечественной науки» рисует общую картину возникновения и развития русской научной мысли и научной организации. Он рассказывает о самобытности отечественной науки, о её историческом величии, о прогрессивных материалистических и патристических традициях, выработавшихся в непрерывной борьбе с низкопоклонством перед иностранной наукой и со всевозможными проявлениями поповщины и реакции в науке. Великие имена Ломоносова, Лобачевского, Менделеева, Сеченова, Тимирязева, Павлова, Мичурина определили пути развития науки на многие годы.

Но в условиях царской России наука не могла стать государственной силой, она была оторвана от жизни, от народа; в стране не было единого непрерывного научного фронта. Великая Октябрьская Социалистическая революция, означавшая коренной поворот в истории человечества, вызвала к жизни новую советскую науку, высоко ценящую славные традиции прошлого русской науки, но совершенно преобразившую по своим целям, характеру, объёму. Возникновение огромной сети новых научных учреждений, развивающихся наряду с Академией Наук и университетами, перестройка самой Академии Наук по указаниям Ленина и Сталина, широкое возлечение в науку новых кадров, вышедших из народа, коллективный характер научных исследований — всё это подготовило советскую науку к переходу в годы сталинских пятилеток на рельсы планового обслуживания народного хозяйства. Во время Великой Отечественной войны советская наука с честью оправдала высокое доверие Родины и оправдывает его также в послевоенные годы. Краткий обзор замечательных открытий науки Сталинской эпохи, который даёт С. И. Вавилов, далеко не исчерпывает даже «главных достижений советской науки, сосредоточенных в целых горах книг, журналов, патентов, авторских свидетельств или представленных непосредственно в виде машин, заводов, продуктов и материалов» (стр. 57).

Остальные статьи сборника посвящены отдельным моментам в развитии советской науки. В статье «Важное начинание» С. И. Вавилов показывает великое историческое значение того движения за укрепление сотрудничества науки и производства, которое приобрело столь широкий размах в последние годы. Оно нашло, между прочим, своё выражение в составлении Академией Наук СССР, наряду с общим планом научно-исследовательских работ, плана внедрения результатов научных исследований в народное хозяйство. Содружество науки и производства ведёт к новым успехам в деле преодоления противоположности между трудом умственным и трудом физическим и создаёт новые условия для расцвета советской науки.

Статья «Распространение политических и научных знаний» посвящена патристическому почину советской интеллигенции, выполняющей указания тов. Сталина, данные на XVIII съезде партии: «Мы хотим сделать всех рабочих и всех крестьян культурными и образованными, и мы сделаем это со временем».

О роли советской науки в борьбе за прочный и демократический мир, против англо-

американских поджигателей войны, рассказывает статья «Наука на службе делу мира».

В конце сборника помещены речи С. И. Вавилова, посвящённые юбилеям А. С. Пушкина и И. П. Павлова.

Книга президента Академии Наук СССР подводит некоторые итоги развития советской науки, науки Сталинской эпохи. Будущее сулит ей новые успехи, новый расцвет. Залогом тому служит весь наш советский строй, руководство большевистской партии, творческий гений Сталина.

Д. В. Лебедев.

**Н. Н. Сытинская.** Есть ли жизнь на небесных телах. Изд. Акад. Наук СССР. М.—Л., 1949, 108 стр. Тираж 20 000 экз. Цена 2 руб. 75 коп.

Вышедшая массовым тиражом небольшая научно-популярная книжка доктора физико-математических наук Н. Н. Сытинской посвящена вопросу, которым интересуются широкие слои трудящихся нашей страны. Да и как не интересоваться этим вопросом, столь живо волнующим передовое человечество уже в течение 350 лет, прошедших со дня мученической смерти великого Джордано Бруно. Ведь одним из главных «преступлений», за которые был воинствующими мракобесами католицизма осуждён на сожжение живым этот гениальный представитель материалистического коперниканства, как раз и было его учение о множественности обитаемых миров.

И это понятно. Как и другие материалистические моменты великого коперниканского учения, учение Бруно о возможности вземной органической жизни, а стало быть, и о возможности существования наших вземных мыслящих собратьев, приводило в бешенство религиозных мракобесов своим столь явственным противоречием основной библейской космологической догме об исключительности Земли и её обитателей. Церковники, не без основания, считали, что если Земля и земное человечество не являются какими-то космическими исключениями, что если обитаемых земель имеется великое множество, то ничего не остаётся от религиозных легенд о творении всего мира, о «спасении» именно земного рода людского «сыном Божиим» и т. п.

Известно, что и в наши дни Ватикан и католическая церковь попрежнему играют роль одного из мировых центров социал-политической реакции и всячески пытаются отвлечь массы католиков от борьбы за мир, за улучшение невыносимых условий повседневного существования трудящихся в капиталистических странах. Поэтому борьба передовой науки наших дней за окончательную победу великого материалистического учения Бруно о множественности обитаемых миров продолжает сохранять выдающееся идейно-политическое значение.

Книжка Н. Н. Сытинской в целом вполне правильно освещает идеологическое значение этого важного вопроса. Автору, в общем, удалось успешно сочетать доступность изложения с обилием и современным характером привлечённого ею фактического научного материала. Более или менее подробно удалось охватить все основные стороны этого комплексного во-

проса, в результате чего Н. Н. Сытинская делает в высшей степени важный вывод о доказанности растительной и вероятности животной жизни на Марсе.

Чрезвычайно существенно для нас то, что установлением этого фундаментального факта прогрессивное человечество целиком обязано русской и советской науке, создавшей ведущую в мире передовую отечественную планетную школу. Трудями акад. В. Г. Фесенкова, члена-корр. АН СССР Г. А. Тихова, действительного члена АН УССР Н. П. Барабашева, проф. В. В. Шаронова и Н. Н. Сытинской, Е. Л. Кримова, А. В. Маркова, Л. Н. Радловой и других советских планетоведов советская наука о планетах в настоящее время, бесспорно, выведена на первое место в мире. И вполне естественно, что именно проф. Н. Н. Сытинская, являющаяся одним из крупнейших советских специалистов по исследованию наиболее интересной из всех планет — Марса, взялась за перо, чтобы вполне компетентно дать широким слоям наших читателей творческий отчет советских планетоведов о том, что ими сделано в деле решения великой проблемы, поставленной одним из основателей материалистической астрономии Джордано Бруно ещё четыре столетия тому назад.

Необходимо отметить также и некоторые недостатки этой, в общем, вполне удачной книжки. Никак нельзя согласиться со следующим местом (стр. 14): «Что же было в творении Бруно и во всей системе мира Коперника наиболее неприемлемого, наиболее ненавистного для представителей уходящего в прошлое средневековья? Несогласие этих идей с библией? Мысль о движении Земли, о бесконечности вселенной? Нет. Всё это тоже, конечно, было неприемлемо для всемогущей тогда католической церкви. Но в конце концов со всем этим они как-нибудь примирились бы. Для них совершенно невыносимой как тогда, так и теперь является идея множественности обитаемых миров».

Прежде всего, здесь совершенно неправильно основное утверждение автора, что в материалистическом учении коперниканцев есть места более и менее приемлемые для идеалистов и фидеистов. Учение Коперника о центральном и главенствующем положении в планетной системе мёртвого, «языческого» светила — Солнца; учение Бруно о бесконечности вселенной и бесчисленности солнц и планет; учение Ньютона о естественной, материальной природе небесных движений; учение Канта и Лапласа о естественном происхождении и развитии небесных тел, и позднейшие материалистические учения прогрессивной науки XIX в. и советской науки — все, в более или менее одинаковой степени неприемлемы для представителей религиозного мракобесия как прежде, так и теперь. Ведь не случайно, что именно теперь папа съёл своевременным канонизировать (т. е. причислить к лику святых) свирепого мракобеса Беллярмина, одного из главных палачей великого Галилея, не обвинявшегося, как известно, в учении о множественности обитаемых миров, а осуждённого именно за пропаганду основного коперниканского учения — гелиоцентрической системы мира. И по существу, и даже текстуально с библией в равной мере несогласны буквально

но все части великой коперниканской доктрины.

Мы не считали бы, далее, пропедевтически правильным слишком большое внимание, уделённое автором рецензируемой книги Луне. Ведь итогом этого рассмотрения является лишь доказательство невозможности какой-либо формы лунной органической жизни, что вряд ли будет способствовать укреплению убеждённости некоторых читателей в возможности внеземной жизни. Ведь положение в современной науке не таково, чтобы надо было особенно аргументировать в пользу того, что там или тут нет жизни. Число уже изученных небесных объектов, где жизнь может быть более или менее веско заподозрена, пока, к сожалению, во много раз меньше числа тех объектов (малые тела, звёзды и проч.), где она заведомо отсутствует.

Книга написана хорошим литературным языком. Изредка встречаются, однако, досадные ляпсусы, которые можно было бы без труда устранить при внимательном редактировании. Приведём один из них (стр. 7): «На почве этих первых шагов научного мировоззрения возникли и первые заслуживающие внимания идеи о множественности обитаемых миров» (разрядка наша. — М. Э.).

В заключение нам хотелось бы сказать, что было бы желательно встретить в этой книге ещё больше имён русских и советских учёных, так много сделавших для развития великого материалистического учения об обитаемости небесных земель. Число портретов, приведённых в этой книге, также кажется нам недостаточным. В частности, кроме портрета М. В. Ломоносова, отсутствуют портреты других корифеев отечественной науки, и, прежде всего, отечественного планетоведения.

Несмотря на эти и другие недостатки, в целом книга Н. Н. Сытинской заслуживает положительной оценки и по своему высокому научному уровню несомненно полностью соответствует задачам, поставленным перед «Научно-популярной серией» Академии Наук СССР.

Проф. М. С. Эйгенсон.

**Х. Абишев.** Элементы астрономии и погода в устном народном творчестве казахов. Научно-популярная серия. Ответственный редактор действительный член АН Казахской ССР Г. А. Тихов. Издательство Академии Наук Казахской ССР, Алма-ата, 1949, 29 стр. Тираж 1000 экз. Цена 2 руб.

До недавнего времени основная масса казахского населения занималась скотоводством и вела кочевой образ жизни. Хозяйственная жизнь казахов имела сезонный характер и требовала умения вести счёт времени и знания сезонного изменения климатических факторов. Частые передвижения по безбрежным степям требовали умения ориентироваться. Всё это заставляло казахов наблюдать явления природы и подмечать закономерности в них. Изучение устного народного творчества казахов показывает, что кочевники хорошо знали звёздное небо, разбирались в движениях планет, умели опре-

делять страны света и предсказывать сезонные изменения в природе.

Автор рецензируемой брошюры собрал большое количество народных казахских легенд, пословиц и примет, связанных с небесными светилами и метеорологическими явлениями. Мы находим в ней поэтические сказки о звёздах Большой и Малой Медведицы, о происхождении двойной звезды ζ Большой Медведицы и Млечного Пути, о Плеядах и о планетах Венере и Юпитере и много других. Эти сказки отражают особенности быта кочевников и обнаруживают их наблюдательность.

Народная мудрость накопила много верных примет, позволяющих предсказывать наступление сезонных изменений и погоду. Однако наряду с верными приметами, встречаются и такие, которые основаны на случайных совпадениях, ошибочно истолкованных как закономерности в явлениях природы. К таким ошибочным приметам относятся, например, приметы, связывающие изменения погоды с фазами Луны. Автор брошюры не даёт критической оценки собранным им приметам. Он приводит подряд как правильные приметы, имеющие научное обоснование, так и сомнительные и даже заведомо ошибочные. Поэтому брошюра представляет собой лишь сборник фольклора, но не может служить ни пособием для предсказания погоды, ни целям борьбы с предрассудками. Её нужно дополнить научным анализом народных примет.

А. Ошев.

А. П. Жузе, А. И. Прошкина-Лавренко, В. С. Шешукова. Диатомовый анализ. I. Общая и палеоботаническая характеристика диатомовых водорослей. Под общей редакцией А. Н. Криштофовича и редакцией А. И. Прошкиной-Лавренко. Изд. Всес. Геолог. инст. и Ботан. инст. Акад. Наук СССР. Л., 1949, 239 стр., 55 рис. в тексте, 17 табл., тираж 1000 экз. Цена 22 руб. 75 коп.

Эта весьма полезная книга, посвящённая памяти безвременно скончавшегося специалиста по диатомовым В. С. Порещкого (1893—1942), состоит из следующих разделов: общая характеристика Диатомовых, морфология клетки Д., биология Д., физиология и экология Д., методика полевых исследований, камеральная обработка, о сохранности Д. в ископаемом состоянии, о палеозойских Д., мезозойские Д., третичные Д., четвертичные Д., принципы диатомового анализа, словарь русских, латинских, английских, французских и немецких терминов, список литературы (на стр. 194—237).

Таково содержание первого тома. В двух последующих томах будет дана систематическая сводка всех ископаемых и современных диатомей Советского Союза. О необходимости такого издания, составленного нашими авторитетными специалистами по диатомовым, не приходится распространяться. Тираж этого незаменимого пособия крайне мал.

Диатомы в истории Земли появились сравнительно поздно. Наиболее древние из них были найдены в нижнеюрских (лейасовых) сланцах Вюртемберга. Из более древних отложений достоверные остатки диатомей неиз-

вестны. Неоднократные указания на обнаружение диатомей в палеозойских отложениях оказались ошибочными. История «палеозойских» диатомей, подробно изложенная в рассматриваемой книге, настолько любопытна, что о ней стоит сказать несколько слов.

Для каменноугольных отложений Англии одним автором (Кастракане, 1874—1878) упорно приводились списки диатомей, причём, удивительным образом, здесь якобы встречалось много современных пресноводных форм, вроде *Epithemia gibba*, *Gomphonema capitatum* и других. Но с течением времени было доказано, что речь идёт о действительно современных формах, проникших в каменноугольные отложения с рудничными водами. Это обстоятельство, однако, не помешало другому, итальянскому автору (Занон, 1929—1930) утверждать о присутствии диатомей в карбоновых и пермских породах. Обнаружив, подобно своему предшественнику, в палеозойских слоях современные виды диатомей, Занон стал заявлять, что «где и когда бы ни были вода, свет и тепло, всюду, где произрастали другие растения и где встречаются следы животной жизни, должны были также жить и диатомовые».

Однако проверка данных Занона показала их полную ошибочность. Были взяты четыре образца среднекарбоновых и нижнепермских пород, исследованных ранее Заноном, причём образцы эти тщательно оберегались от лабораторной пыли. Никаких остатков диатомей (и радиолярий, которые тоже указывались) здесь не было обнаружено. Но зато в породах, сохранявшихся в обычных лабораторных условиях, были найдены пресноводные диатомы и иглы пресноводных губок. Мало того, просматривалась пыль, которая осаждалась на стеклянную посуду в лаборатории в течение 24 часов; в пыли были встречены отдельные створки диатомей. Эти данные показывают, как легко занести диатомей в породу, не содержащую этих водорослей, если не принимать необходимых мер предосторожности. «Насколько легко совершается перенос створок диатомовых, доказывает изучение пород четвертичного возраста в районах распространения диатомитов палеогенового возраста. Редкий образец четвертичного возраста не содержит створок третичных диатомовых. Это переотложение происходит в природе, что необходимо учитывать во избежание серьёзных ошибок» (А. П. Жузе).

В 1939 г. В. И. Попов и И. В. Лучицкий описали диатомовые из угленосной толщи нижнего карбона подмосковного бассейна. Здесь, между прочим, была встречена современная пресноводная *Cymbella aspera*, а, кроме того, морские диатомей, фораминиферы, а также глауконит. А. П. Жузе считает все найденные здесь диатомей заносными. Затем В. Н. Яковлев сообщил о нахождении им морских диатомей в каменных углях из балахонской свиты нижней перми Кузнецкого бассейна. Согласно А. П. Жузе, комплекс найденных здесь форм диатомей с несомненной уверенностью указывает, что эта флора относится к нижнетретичному, возможно палеоценовому, возрасту. Таким образом, и эти диатомей заносные, и предположение об их палеозойском возрасте ошибочно.



Если со временем и удастся обнаружить диатомеи в палеозое, то это, конечно, будут формы, отличные от современных. Как выразился А. Н. Криштофович, найти в палеозое современную *Cymbella aspera* не менее парадоксально, чем найти там кости лошади или быка.

Диатомовая флора мелового возраста весьма богата и разнообразна, но заключает почти сплошь вымершие виды.

В связи с вышеизложенным, я хотел бы обратить внимание на следующее. Сторонники морского происхождения флоры и фауны Байкала в доказательство своего мнения ссылаются на нахождение в Байкале некоторого (небольшого) количества морских диатомей. Я уже указывал,<sup>1</sup> что створки морских диатомей могли быть занесены в Байкал перелётными птицами. Но кроме того, следует иметь в виду отмеченную выше возможность заноса диатомей с лабораторной пылью.

Авторы данной книги настаивают на том,

<sup>1</sup> Л. С. Берг. Очерки по физической географии. Л., изд. АН СССР, 1949, стр. 318.

что диатомовые могут служить выяснению характера и возраста отложений. Но при этом следует иметь в виду, что отдельные случайные образцы не в состоянии дать определённых выводов. Авторы совершенно правильно отмечают, что характерным для тех или иных отложений является наличие определённого комплекса форм. «Нахождение единичных экземпляров, в особенности обломков, хотя бы и показательных форм, не даёт надёжного критерия для установления возраста отложения, так как такие находки могут быть объяснены случайным заносом этих единичных обломков при обработке материала или вторичным их залеганием. Формы, характеризующие отложение, должны быть представлены значительным количеством экземпляров» (стр. 187). Списки форм без указаний на количество особей отдельных видов диатомовых бесполезны для геологии.

Эти замечания рекомендуются вниманию тех, кто на основании нахождения единичных особей морских диатомей склонны восстанавливать былые моря или морские связи.

Акад. Л. С. Берг.

#### ИСПРАВЛЕНИЯ

1. В заметке А. В. Кожевникова «Ещё о триптоне и его синтезе», Природа, № 2, 1950, стр. 24, напечатано — хромистого метила, следует читать — хлористого метила.

2. В статье А. И. Оль «Строение Земли и физические свойства вещества земных глубин», Природа, № 3, 1950 на фиг. 2 и 3 значения вертикальной составляющей остаточного геомагнитного поля приведены в сотнях гамм, т. е. в миллиэрстедах; в подписях под фиг. 2 и 3 ошибочно напечатано в десятках гамм, следует читать в сотнях гамм.

Технический редактор А. В. Смирнова

Подписано к печати 31/V 1950 г. М-21018. Бумага 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. л. 3,25. Печ. л. 8,9. Уч.-изд. л. 11,4. Тираж 20 500. Зак. № 1649.

1-я тип. Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, Вас. Остр., 9 линия, д. 12.

## ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1950 год

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

39-й год издания

## „ПРИРОДА“

39-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*  
Редактор заслуж. деят. науки РСФСР проф. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии:

Акад. *А. И. Абрикосов* (отд. медицины), акад. *А. Е. Арбузов*, акад. *В. Г. Хлопин* и член-корр. *С. Н. Данилов* (отд. химии), акад. *С. Н. Бернштейн* (отд. математики), акад. *Л. С. Берг* (отд. географии и зоологии), акад. *С. И. Вавилов* (отд. физики и астрономии), проф. *Д. П. Григорьев* (отд. минералогии), акад. *А. М. Деборин* (отд. истории и философии естествознания), акад. *В. А. Обручев* и проф. *С. В. Обручев* (отд. геологии), акад. *Л. А. Орбели* (отд. физиологии), акад. *Е. Н. Павловский* (отд. зоологии и паразитологии), акад. *В. Н. Сукачев* и заслуж. деят. науки РСФСР проф. *В. П. Савич* (отд. ботаники), акад. *А. М. Терпигорев* и член-корр. *М. А. Шателен* (отд. техники), проф. *М. С. Эйзенсон* (отд. астрономии)

**ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ** достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук

**В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ** все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография

**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 и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировует естественно-научную литературу

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2

РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКИ НЕ ПРИНИМАЕТ

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:** на год за 12 №№ . . . . . 72 руб.  
на 1/2 года за 6 №№ . . . . . 36 руб.

Рассылку №№ и приём подписки производят: Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“ — Москва, Пушкинская, 23; книжный магазин Академкниги — Москва, ул. Горького, 6; отделения Конторы Академкниги — Ленинград, Литейный, 53-а; Киев, В. Владимирская, 53; Свердловск, улица Малышева, 58; Ташкент, улица Карла Маркса, 29, и отделения Союзпечати